



COLLECTION ACADÉMIQUE.

TOME DOUZIÈME, PARTIE ÉTRANGÈRE.

COLLECTION ACADÉMIQUE,

COMPOSÉE

Des Mémoires, Actes ou Journaux des plus célèbres Académies & Sociétés Littéraires, des Extraits des meilleurs Ouvrages Périodiques, des Traités particuliers & des Pièces Fugitives les plus rares,

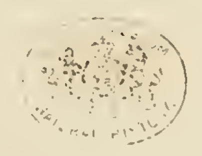
CONCERNANT

L'HISTOIRE NATURELLE ET LA BOTANIQUE,
LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE ET LA CHYMIE,
LA MÉDECINE ET L'ANATOMIE;

. . . . *Ita res accendunt lumina rebus.* LUCRET.

TOME DOUZIÈME de la Partie Etrangère, & TOME TROISIÈME des Mémoires abrégés de l'Académie Royale de Prusse.

Par M. PAUL, Correspondant de la Société Royale des Sciences de Montpellier, Associé à l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Marseille.





A PARIS,
Chez PANCKOUCKE, Libraire, rue des Poitevins, Hôtel de Thou, Quartier Saint André des Arts.

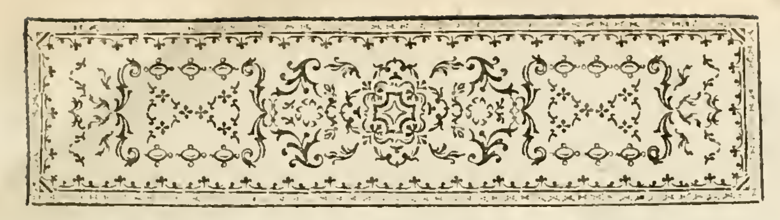
M. DCC. LXXIV.

AVEC APPROBATION ET PRIVILÈGE DU ROI.

Deus nobis hæc otia fecit.

Virgil. Eglog. I.

DISCOURS



DISCOURS
PRÉLIMINAIRE.

VOICI le troisième volume de la *Collection Académique*, extrait des Mémoires de l'Académie Royale de Prusse.

On ne le trouvera ni moins intéressant, ni moins curieux que les deux autres.

Il commence à l'époque de 1761, époque à jamais glorieuse à la Prusse, par l'heureuse paix qui vint couronner cet enchaînement de victoires qui ont étonné l'Europe.

Ce nouveau volume est le fruit de cette paix fortunée, qui a ramené dans leur sanctuaire, les muses dispersées par le bruit des armes, lorsque l'ennemi s'empara de la Capitale.

C'est ce qu'on a voulu désigner par l'épigraphe prise de Virgile, qui est à la tête des Mémoires : *Deus nobis hæc otia fecit.*

Cette épigraphe nous a paru exprimer, d'une manière aussi noble que vraie, la reconnoissance de l'Académie pour l'heureuse tranquillité dont l'a fait jouir un nouvel Auguste.

Dans les deux premiers volumes on s'est borné, pour la partie chymique, à un choix de quelques Mémoires; & ce qui nous y a déterminé, c'est que le plus grand nombre des Mémoires de Chymie, appartenant à MM. Pott & Margraf, ont été imprimés séparément à Paris en six volumes *in*-12 (*a*). Cependant

(*a*) Deux pour les Mémoires de M. Margraf, qu'il a fait paroitre sous le titre modeste d'*Opuscules Chymiques*, & quatre pour les Dissertations de M. Pott, auxquelles M. de Machy a ajouté des notes.

cette partie chymique eſt ſi belle, elle figure avec tant de diſtinction dans les Mémoires de l'Académie, qu'on nous a paru deſirer d'en avoir au moins un précis dans la *Collection Académique*.

C'eſt pour ſatisfaire à ce deſir que nous allons placer dans ce Diſcours des extraits de la plupart des Mémoires de M. Margraf, qui n'ont point trouvé place dans les deux premiers volumes.

Nous continuerons cette analyſe, & nous y joindrons celle des diſſertations de M. Pott, dans le volume ſuivant, qui paroîtra en 1775.

Pour que le précis de la partie chymique de M. Margraf ne donne pas trop d'étendue à ce diſcours, nous nous bornons à l'extrait d'un très-petit nombre de pièces qui compoſent ce troiſième volume, & nous renvoyons entièrement aux Mémoires pour les autres.

Sur le Squirre & les Abcès du Cerveau.

Voyez les Mémoires, page 7.

Le cerveau eſt de tous les viſcères le moins connu, & celui qu'il importeroit le plus de connoître. M. *Meckel* ſe flatte, par ſes obſervations, d'avoir jetté quelque lumière ſur ſa ſtructure intime, & décidé enfin la fameuſe queſtion qui partage depuis ſi long-tems les Phyſiologiſtes touchant la nature des filets médullaires; de ce qu'il a trouvé la ſubſtance blanche de l'hémiſphère gauche, accrue dans toutes ſes dimenſions, chez une femme que l'excès journalier du brandevin avoit fait mourir d'un abcès au cerveau, il a cru pouvoir en inférer que ces filets devoient être creux, & acceſſibles à un fluide, & non des filamens ſolides & imperméables (*a*).

(*a*) Cette preuve pourra bien ne pas paroître inconteſtable à tout le monde; on nous permettra d'ajouter qu'un Anatomiſte (*M. Tournatori*), qui travaille depuis plus de vingt ans à perfectionner l'Anatomie fine, dont nous avons déja eu occaſion de parler (Coll. Académ. *Appendix* IX. page 14 & 15), & dont les préparations ne ſont point inconnues à l'Académie, m'a montré depuis peu des nerfs préparés de ſa façon, où l'on voit que la ſtructure de ces organes eſt entièrement différente de l'idée qu'en donnent toutes nos Phyſiologies.

Il a montré ailleurs (*a*), dans ses Observations sur les cerveaux des fous, que la cause la plus commune de la folie & de la stupidité consiste dans l'excès de dureté & de légéreté de la substance cérébrale; ce qu'il confirme encore par de nouvelles observations, du moins à l'égard de la dureté (*b*).

Il fait une distinction bien importante entre le squirre du cerveau, lequel porte toujours plus ou moins de trouble dans l'esprit, & les simples abcès de cet organe, qui subsistent quelquefois des années entieres, sans déranger le moins du monde les fonctions de l'ame & des nerfs, & qui font ensuite périr dans un instant & inopinément, lorsqu'ils vient à crever, les sujets les plus robustes. L'Auteur en produit deux exemples très remarquables (*c*).

Il termine son Mémoire par le cas d'un jeune homme, sain de corps & d'esprit, qui ayant eu le malheur de heurter violemment de la tête contre une branche d'arbre, en galopant à cheval, est réduit depuis cet accident, qui n'occasionna point de plaie, & qu'on négligea malheureusement, à un état de stupidité & de délire habituel; d'où notre Académicien conclut qu'il faut toujours apporter la plus grande attention & les soins les plus prompts aux simples contusions de la tête, qui, par la violence de l'ébranlement communiqué au cerveau, peuvent y occasionner à la longue un abcès ou un squirre (*d*); M. *Meckel* incline à croire que c'est le dernier qui a réduit le jeune homme à l'état de stupidité où il passe sa vie, l'abcès, comme nous l'avons déja dit, d'après lui, ne donnant point ordinairement d'atteinte aux fonctions de l'ame.

(*a*) *Voyez*, sous l'ann. 1760, le Mém. de l'Auteur sur les causes physiques de la folie.

(*b*) On a communiqué depuis longtems à la société Royale des Sciences de Montpellier des observations, dont il résulte que le cerveau de ceux qui périssent de la *nostalgie*, ou maladie du pays, pèche aussi par trop de dureté, comme celui des maniaques.

(*c*) On peut en avoir un troisième, qui ne l'est pas moins, dans les *Mémoires pour servir à l'Histoire de la Chirurgie du xviij. siècle*, article XVIII.

(*d*) *Voyez*, en confirmation de cette théorie, les Mémoires cités dans la note précédente, *article* CXXX, les *Mélanges de Chirurgie* de M. *Pouteau*, & l'*Appendix* du IX. Tome de la Collection Acad. Part. Etrang. *page* 78.

Sur des Grenouilles qui se sont accouplées dans le cœur de l'hiver.

On sçait que plusieurs espèces d'animaux, reptiles, oiseaux, & quadrupèdes, passent l'hiver entier ensevelis dans la terre ou sous les eaux, dans un état d'engourdissement total, ou de mort apparente (*a*), toutes leurs fonctions vitales & naturelles étant comme suspendues. Les grenouilles, dont il s'agit uniquement dans cet article, sont dans ce cas.

Voyez les Mémoires, p. 21.

Ce n'est qu'au printems qu'elles se dégourdissent & reviennent, pour ainsi dire, à la vie (*b*). C'est donc quelque chose d'assez particulier que des grenouilles agiles, coassant, & s'accouplant dans le cœur de l'hiver. Le hasard a d'abord présenté ce cas singulier à M. *Gleditsch*, qui en a pris occasion de faire des expériences très curieuses sur le même sujet.

Pour garantir de la rigueur du froid des jeunes plantes, dont les semences avoient été envoyées de l'Amérique méridionale au célèbre M. *de Jussieu*, M. *Gleditsch* les enferma dans une serre chaude, où il y avoit une couche de fumier & de tan bien entretenue. Vers le milieu de Décembre, on découvrit une grosse & vieille grenouille, qui s'étoit sans doute furtivement glissée dans la serre, attirée par la chaleur. Son coassement, d'abord assez sourd, devint ensuite aussi fort qu'il a coutume de l'être en plein air dans le printems, quoique plus rare. Cela continua jusqu'à la fin de Février.

Elle fit curée pendant ce tems-là d'un nombreux essain de

(*a*) M. de *Fayol*, Directeur des ponts & chaussées, au mois de Janvier de l'année 1710, trouva dans un gravier où il faisoit creuser, de gros lézards enterrés à la distance de deux toises les uns des autres, tout debout, la queue droite & en bas; ils étoient aussi roides que des pierres, & si étroitement engagés dans le gravier, qu'on avoit de la peine à les en tirer. M. de *Fayol* eut la curiosité de faire porter auprès du feu, quelques-uns de ces lézards qui paroissoient glacés & sans vie; on les vit aussitôt remuer & mordre fortement, sans vouloir quitter prise, une pelle qu'on leur présenta. Quesnay, *Essai Physique sur l'Economie Animale.* Première édit. pag. 25.

(*b*) Il seroit peut-être possible de prolonger tout l'été leur engourdissement en les tenant dans des glacières. *Voyez* dans les Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences, année 1729; celui de M. du Fay sur les Salamandres.

Sur la respiration & les mouvemens musculaires des grenouilles, *voyez* les Mémoires de la même Académie, année 1739.

petites ſauterelles vertes des prés, dont la chaleur de la ſerre, du tan & du fumier avoit ſans doute fait éclorre les œufs dans cette ſaiſon extraordinaire.

Les ſauterelles ſe nourrirent elles-mêmes des tiges tendres, & du ſuc mielleux des jeunes plantes, qui en ſouffrirent un dommage très-conſidérable.

La grenouille les délivra bientôt entierement de ces inſectes voraces (*a*); mais ſix jours après elle diſparut, & on ne l'a plus revue depuis. Elle rentra probablement dans ſon premier gîte, ou plus vraiſemblablement encore, elle paya de ſa vie la témérité qu'elle eut d'en ſortir, deſtinée ordinaire aux animaux de cette eſpèce, que quelque cas fortuit tire pendant l'hiver de leur aſſoupiſſement, pour les conduire dans des lieux où règne une douce chaleur. Quelque attention qu'on ait à l'entretenir, & à leur procurer de la nourriture, ils périſſent preſque toujours bientôt après, comme M. *Gleditſch* l'a remarqué ſur pluſieurs allouettes, & ſur une hirondelle.

Cet Académicien fit pêcher vers la fin de Décembre, & par une forte gelée, quantité de grenouilles dans le fond de la Sprée. Il en choiſit, pour les expériences qu'il avoit en vue, trois des plus conſidérables, dont deux mâles & une femelle; elles étoient roides & ſans mouvement. L'Auteur les fit mettre chacune à part dans un verre rempli d'eau de rivière; elles ſe laiſſèrent tomber à fond comme des pierres, & reſtèrent pendant huit jours dans cet état d'engourdiſſement ſur le pavé d'une chambre froide. Le 8 Janvier, & les jours ſuivans, elles furent expoſées à la douce chaleur d'un poële, qu'on augmenta par degrés. Elles ſe ranimèrent, & ſe mirent à nager & à coaſſer. Le verre où étoit

(*a*) La principale nourriture des grenouilles eſt une eſpèce de petit limaçon dont la coquille a des couleurs fort vives, & qui cauſe des dommages conſidérables aux jeunes plantes de toute eſpèce, dont il mange les plus tendres, & ſalit les autres par ſes excrémens. On a donc grand tort de perſécuter les grenouilles dans les jardins potagers. Loin de leur faire la guerre, on devroit bien plutôt les attirer. *Bomare*, Dict. d'Hiſt. nat. ſeconde édit. in-4°. Tome II. page 371.

Voyez dans le I. Tome des Mèlanges d'Hiſt. Nat. de M. *Alléon Dulac*, pag. 99-104; un Mémoire ſur l'*utilité des grenouilles* dans les jardins, où M. de *Bomare* paroît avoir puiſé ce qu'on vient de lire.

la fémelle s'étant trouvé par hasard entre les deux autres verres où étoient les deux mâles, ceux-ci commencèrent à s'agiter plus qu'à l'ordinaire; leurs yeux, auparavant éteints & enfoncés, devinrent gros & brillans. Tel étoit l'état des grenouilles au milieu de Janvier. Sur ces entrefaites, l'un des mâles mourut, sans qu'on pût sçavoir pourquoi : mais l'autre s'accoupla régulièrement le 30 Janvier avec la fémelle; huit jours après on trouva les deux grenouilles mortes & encore accouplées, ce qui mit fin pour cette fois aux expériences de l'Auteur.

Desirant les pousser plus loin, il fit prendre vers la fin de l'automne, un grand nombre d'autres grenouilles, non encore engourdies par le froid, quoique déja très-affoiblies. Ces nouvelles grenouilles, tout comme celles dont nous venons de parler, s'accouplèrent régulièrement à plusieurs reprises, & jusqu'à 8, 10 ou 12 fois. L'accouplement a d'abord duré 48 heures, ensuite 24, 12, 4 & enfin une seule heure (*a*). On remarqua que ce n'étoit ni les plus grosses ni les plus petites grenouilles qui s'accouploient, mais uniquement celles d'une médiocre grosseur (*b*).

Les grenouilles moururent toutes successivement, &, avant les autres, celles qui s'étoient accouplées. La mortalité commença dès le neuvième jour; & en tout elles ne subsistèrent pas au-delà de trois mois, en partie faute de nourriture; car pendant tout ce tems-là on ne leur avoit donné que quelques mouches (*c*).

Lorsqu'elles étoient accouplées, on pouvoit en approcher de la lumière pour les observer, sans qu'elles se dérangeassent.

Assez souvent, par trop d'ardeur, elles ne s'accouploient pas d'une manière régulière; mais quand l'accouplement avoit les conditions qu'il faut pour la fécondation, on remarquoit que les fémelles avoient leurs flancs fort gonflés & fort distendus, &

(*a*) Elles restent accouplées pendant quarante jours. *Hist. de l'Acad. Royale des Sciences*, page 31.

(*b*) Pourquoi cela?

(*c*) On eût pu leur procurer une nourriture plus abondante, ce qui les auroit peut-être mises en état d'attraper la belle saison, & de continuer à vivre; ce seroit là, ce me semble, le sujet d'une très belle expérience.

bientôt elles périssoient sans avoir frayé, ce qui étoit sans doute la cause de leur mort, parce qu'elles ne pouvoient se débarrasser de leurs œufs, fécondés à contre-tems, & avant qu'ils eussent atteint le degré de développement requis pour la ponte (*a*).

Sur les préservatifs les plus sûrs de la petite vérole.

M. *Cothenius*, Premier Médecin du Roi de Prusse, après un pompeux éloge de ce héros, si souvent couronné des mains de la victoire, & à qui la philosophie, les arts & ses écrits ont élevé des trophées plus glorieux encore & plus durables que ses conquêtes; M. *Cothenius*, dis-je, après cet éloge de son Souverain, auquel toute l'Europe souscrit, examine & discute la fameuse question de l'inoculation de la petite vérole, si débattue de nos jours, & qui paroît interminable.

Voyez les Mémoires, p. 156.

Avant d'entrer dans le fond de la discussion, l'Auteur a cru devoir rechercher si la petite vérole est une maladie dont tous les hommes apportent le germe en naissant, & aussi ancienne que le genre humain; ou si ce ne seroit pas plutôt une maladie originairement endémique dans quelque pays, d'où elle se seroit ensuite répandue dans le reste de la terre.

Toute l'histoire dépose pour cette derniere opinion; la petite vérole, inconnue à l'ancienne Grèce, est née en Ethiopie ou en Arabie, vers le tems de l'imposteur Mahomet; & ce sont aussi les Médecins Arabes qui nous en ont donné les premières & les meilleures descriptions.

(*a*) M. *Rœsel* a fait des observations très curieuses sur tout ce qui a rapport à la génération des grenouilles. *Voyez* les Mélanges d'Hist. Nat. de M. *Dulac*, Tome I. pag. 78-99; & l'Hist. de l'Acad. Royale des Sciences, ann. 1741.

M. *Gautier*, si célèbre par ses belles Planches anatomiques enluminées, dit avoir vu bien distinctement, & fait voir à plusieurs de ses amis, les embryons des grenouilles tout formés, non dans les œufs de la femelle, mais dans le sperme du mâle. *Voyez* le Dict. d'Hist. Nat. de M. de Bomare, Tome II. p. 373.

Si cette observation se confirmoit, ce seroit une des plus belles découvertes qu'on ait faites depuis longtems dans la Physique des corps animés; elle prouveroit, sans réplique, la préexistence du germe à la fécondation, sur laquelle on a élevé tant de doutes. *Voyez* ce que nous avons dit sur cette question fameuse, dans les Discours & les *Appendix* des Tomes VIII. & IX. de la Collect. Acad. Part. Etrang.

M. *Cothenius* explique d'une manière fort plausible, comment la petite vérole a pu prendre naissance d'elle-même dans les pays d'où il la croit originaire ; & si on lui objecte qu'un mal aussi contagieux, n'auroit pas été si long-tems à se répandre, il répond que dans les premiers siècles il y avoit très-peu de communication entre les peuples, & que le commerce ayant depuis beaucoup étendu cette communication, c'est par lui que la petite vérole a été enfin portée à toutes les nations, si ce n'est à celles qui sont, pour ainsi dire, encore dans l'état de nature, & sequestrées de toutes les autres. C'est ainsi que les Hottentots n'ont connu la petite vérole que par les Hollandois : la première fois qu'elle leur fut apportée, il en périt beaucoup ; ceux qui échappèrent à la contagion prirent le parti de se retrancher, & d'écarter à coups de flèches ceux qui en étant attaqués, auroient voulu forcer les barrières.

L'exemple de ces peuples, réputés barbares, est peut-être une grande leçon aux nations policées.

Quoique la petite vérole ne soit pas inhérente à la nature de l'homme, il n'en est pas moins vrai que le germe de cette maladie, ou du moins la disposition à la contracter, passe des pères qui en ont été infectés, aux enfans qui sont encore à naître, & que la contagion exerce son empire sur ceux même à qui leurs parens n'auroient pas transmis cette vicieuse disposition. Mais que cette dernière soit innée ou acquise, ne vaut-il pas mieux la laisser oisive, que de la mettre volontairement en jeu, en inoculant le levain variolique ? L'affirmative ne paroît pas douteuse à M. *Cothenius*, qui réduit les préservatifs de la petite vérole à ces deux chefs ; 1°. empêcher qu'elle ne se communique des personnes qui en sont actuellement atteintes à celles qui ne le sont pas, en sequestrant totalement les premières de la société, comme on en use pour la peste (*a*). 2°. Mettre ceux qui sont exposés à la contagion à un régime acide & antiphlogistique,

(*a*) Cela est-il pratiquable ? M. *Paulet*, Médecin de la Faculté de Montpellier, l'a prétendu ; M. Gardanne, Docteur-Régent de celle de Paris, & Censeur Royal, a soutenu la négative, avec beaucoup de force & de sagacité.

conformément

conformément à la pratique des Arabes, adoptée par quelques modernes.

Ce régime, joint à quelques remèdes, dont on prétend avoir éprouvé l'efficacité, ou préservera entièrement de la petite vérole, ou en adoucira beaucoup la férocité ; ensorte qu'il aura tout le bon effet des préparations qu'on exige pour l'inoculation, sans avoir aucun des dangers de cette dernière.

Tous les sujets indistinctement en recueilleront le fruit, au lieu que l'inoculation demande, de l'aveu de ses partisans, des sujets parfaitement sains & exempts de toute incommodité ; or, comme de pareils sujets forment à peine le quart du genre humain, les trois quarts restans seront privés des avantages attribués, bien ou mal à propos, à l'inoculation, ou, qui pis est encore, ils en seront la victime, si on a l'imprudence de les y soumettre.

De toutes ces raisons, M. *Cothenius* conclut, qu'il faut s'attacher désormais, non pas à multiplier de plus en plus le venin variolique, comme le font tous les Médecins, mais sur-tout les Médecins inoculateurs, en le promenant volontairement de rue en rue & de maison en maison, sous prétexte de l'adoucir ; mais à l'empêcher de naître, ou du moins de se répandre.

Les familles auxquelles cette maladie est constamment funeste, sont les seules qu'on doive inoculer, en usant de toutes les précautions que la prudence prescrit, pour assurer le succès de ces inoculations, & pour empêcher que la contagion ne gagne au dehors.

Au reste, dans tout ce léger précis du Mémoire de M. *Cothenius*, nous n'avons pas entendu faire d'autre rôle que celui d'Historien ; l'Académie, au jugement de laquelle il le soumet, & qui donna place dans ses Mémoires, en 1758, à une Dissertation épistolaire de l'illustre Comte de *Redern*, en faveur de l'inoculation (*a*), est le seul tribunal à qui il appartienne de prononcer définitivement entre les deux athlètes, si elle juge devoir le faire.

(*a*) *Voyez* cette dissertation dans le IX. Tome de la Collection Académique, Partie Etrangère.

Sur une Huile végétale qui peut ſuppléer l'Huile d'Olive.

Voyez les Mémoires, p. 184.

L'Olivier, peut-être de tous les arbres le plus précieux (*a*), demande des climats tempérés, il ne s'accommode ni des pays exceſſivement froids, ni des pays extrêmement chauds.

Mais la bienfaiſante nature, en refuſant cet arbre à ces pays, les en a dédommagés par deux autres, qui peuvent en tenir lieu; ſçavoir, le *palmier* ou *palmiſte*, dont les fruits donnent une huile connue en Afrique, ſous le nom d'*huile de palme;* & le *hêtre*, de qui le fruit, appellé *faine*, peut fournir, & fournit effectivement à bien de pays, une huile très bonne à manger.

Cet arbre, très commun par tout, & particulièrement dans les contrées du Nord, réſiſte plus au froid que le noyer, beaucoup plus ſenſible à la gelée, & dont l'huile ne laiſſe pas d'être aſſez chère, même dans les pays où l'on recueille les noix en abondance.

Le fruit du hêtre, ou la *faine*, conſiſte en deux amandes revêtues d'une écorce brune, & d'une pellicule ſous laquelle ſe trouve une pulpe blanche & très douce, de laquelle on tire par expreſſion une huile qui ne le cède guère en bonté à l'huile d'olive vierge de Provence.

Cette huile ſera une reſſource précieuſe pour les pays du Nord, où l'olivier ne vient pas, & dans les pays même d'oliviers, un ſupplément très avantageux à l'huile d'olive, dont le prix eſt toujours porté aſſez haut pour incommoder le pauvre peuple.

On ſe ſert de l'huile de *faine* dans pluſieurs Provinces de France, telles que la Bourgogne, la Champagne, & la Picardie.

Elle devient âcre & rance en vieilliſſant, tout comme l'huile d'olive (*b*).

(*a*) Il faudroit en excepter l'*arbre à pain*, que l'Amiral *Anſon* trouva dans l'iſle déſerte de *Juan Fernandez*, ſi cet arbre pouvoit être tranſplanté.

(*b*) La Société Royale des Sciences de Montpellier a propoſé pour ſujet d'un de ſes prix, les moyens de préſerver l'huile d'olive de *rancir.*

Pour l'avoir auſſi bonne qu'il eſt poſſible, il faut choiſir les *faines* fraîches & bien conſervées, & les dépouiller de leur coque & de leur pellicule, qui imprimeroient à l'huile un goût piquant & ſtptique.

Pour la fabrication en grand, il ne ſeroit peut-être pas impoſſible d'imaginer une machine qui dépouilleroit la *faine* de ſon écorce (*a*).

La pellicule s'enlève en faiſant tremper les faines dans de l'eau chaude, de même que celle des amandes ou des noiſettes.

Dans les pays d'oliviers, l'expérience a fait connoître, ſuivant M. *de Francheville*, Auteur du Mémoire dont nous donnons le précis, que les olives rendent d'autant plus d'huile, qu'on s'eſt plus hâté de les mettre en preſſe (*b*).

Il n'en eſt pas de même de la *faine*; il faut la garder dans ſa coque deux ou trois mois, en prenant les précautions convenables pour qu'elle ne ſe gâte pas.

Par différens degrés de preſſion, on tire de ce fruit trois ſortes d'huile, dont la première eſt la plus fine; la ſeconde, un peu moins bonne; & la troiſième, la plus inférieure.

Le marc de la *faine*, épuiſé de toute ſon huile, par trois preſſions ſucceſſives, a encore de très grandes utilités.

Il fournit un excellent engrais à la volaille, aux cochons, aux bœufs & aux vaches.

Deſſéché & mis en farine, on peut en faire du très bon pain (*c*): les premiers hommes n'en ont probablement point connu d'autre, avant la découverte du froment (*d*).

Le même marc humecté avec du lait, mis dans des formes,

(*a*) M. *Sieve*, de Marſeille, dans un Mémoire préſenté à l'Académie Royale des Sciences de Paris, a donné le deſſein d'une machine qui dépouilleroit l'olive de ſa pulpe, ſans écraſer le noyau; il prétend que l'huile d'olive préparée de cette façon ſeroit preſque inaltérable, & pourroit être conſervée pendant dix ans.

(*b*) On croit, au contraire, en Provence, que les olives qu'on a laiſſé un peu fermenter en tas, ſont d'une plus grande production; non qu'elles contiennent plus d'huile, mais parce qu'elles ſe dépouillent mieux, & qu'il en reſte moins dans le marc.

(*c*) Dans des tems de diſette on a fait du pain de faine. Encyclop. *art.* HÊTRE.

(*d*) M. de *Buffon* prétend que le bled n'exiſte nulle part dans l'état de nature, & qu'il eſt l'ouvrage des hommes ou de la culture.

& assaisonné avec du sel, donne une sorte de fromage tout aussi bon que celui qui se fait en Bourgogne & en Franche-Comté avec le marc des noix, & qu'on y mange par régal.

En ajoutant au marc de *faine* des œufs & du lait, on en prépare des gâteaux, que dans les premiers âges on réservoit sans doute pour les festins.

Enfin, on pourra faire avec ce marc de l'amidon, & de la poudre à cheveux (*a*).

N'est-il pas bien surprenant, après tout ce qu'on vient de dire, que le hêtre, un arbre dont on peut tirer un si grand parti, ne serve presque qu'au chauffage, & à la menuiserie, & qu'il ne soit encore que sauvage? Si on pouvoit l'affranchir, comme l'olivier, son fruit en seroit encore plus doux & plus précieux (*b*); cette opération souffre d'assez grandes difficultés, que M. *de Francheville* est parvenu à surmonter. Il renvoie à un autre tems à publier son secret, n'ayant eu pour objet dans son Mémoire que l'huile qu'on peut tirer de la *faine*.

Sur les utilités multipliées qu'on pourroit retirer d'une espèce de plante très commune & très négligée en Allemagne, où elle est connue sous le nom de Riedgras.

Voyez les Mémoires, p. 334.

Il y a dans tous les pays bien des productions naturelles, qu'on y néglige absolument, parce qu'on les y regarde comme n'étant d'aucune valeur, quoique l'économie & les arts pussent les mettre à profit. M. *Gleditsch*, après s'être élevé en bon patriote contre une négligence si condamnable, propose pour exemple le *riedgras*.

(*a*) Ce dernier avantage, fût-il le seul, seroit très considérable, vu l'énorme consommation qui se fait aujourd'hui de cette poudre.

(*b*) Le goût en est presque aussi agréable que celui des noisettes. On dit qu'étant mangé avant sa maturité, & encore verd, il cause aux hommes une espèce d'ivresse. L'huile qu'on en retire est très douce, & a beaucoup de rapport avec celle de noisette. M. *D'isnard* prétend, dans l'histoire de l'Académie *, que l'huile de faine nouvellement exprimée, cause des pesanteurs d'estomac; mais qu'elle perd cette mauvaise qualité, en la conservant un an dans des cruches de grès bien bouchées, que l'on enterre. *Bomare*, Dict. d'Hist. Nat. in-4. Tome II. page 463.

* Année 1726, Edit. de Hollande page 48.

M. *de Linné* en compte jufqu'à trente-fept efpèces, qui, à fept à huit près, fe trouvent toutes dans les Etats de Sa Majefté le Roi de Pruffe, où dans bien des contrées la campagne en eft couverte dans l'étendue de plufieurs milles; elles y nuifent beaucoup aux autres plantes, fans qu'on fonge affez efficacement à s'en délivrer, & moins encore à les faire fervir à des ufages utiles, auxquels elles feroient cependant très propres.

Le parti qu'on en tire fe réduit à très peu de chofe; elles fourniffent aux gens de la campagne un peu de mauvais fourrage, & le couvert de leurs chaumières, & voilà à peu près tout. M. *Gleditfch* porte fes vues beaucoup plus loin. Il prouve que le *riedgras* pourroit être très avantageufement employé à conftruire de petites & de médiocres chauffées fur les terreins marécageux, & à fournir de bonnes fafcines pour la réparation des chemins, ce qui préviendroit la confommation d'une prodigieufe quantité de bois, dont l'épargne eft un objet de la plus grande confidération dans l'économie politique, comme l'a très bien fait fentir ailleurs M. *Gleditfch*, en traitant un fujet à peu près pareil (a).

On pourroit encore avec une efpèce particulière de *riedgras*, qui eft naturellement varié de diverfes couleurs agréables à la vue, qu'il conferve en féchant, fabriquer divers inftrumens de vannerie, des paniers, des corbeilles, des chapeaux, à la place du jonc & de la paille colorés exprès, qu'on emploie à cet ufage, ce qui donneroit en hiver, au petit peuple de la campagne, un nouveau moyen de fubfifter. Il y a déja plus de vingt ans que M. *Gleditfch* a mis lui-même la main à l'œuvre pour faire des effais en petit, & a fort bien réuffi à ces fortes d'ouvrages, auxquels des mains plus exercées réuffiroient fans doute bien mieux encore.

Ce n'eft pas tout; les racines, très abondantes, d'une efpèce de *riedgras*, peuvent fournir des reffources précieufes à la

(a) *Voyez* dans le Tome IX. de la Collection Acad. Part. Etrang. article IV. page 33, le Mémoire de M. *Gleditfch*, fur *diverfes plantes du pays, dont l'ufage peut fervir à epargner les chénes, & l'emploi des matières étrangères dans la tannerie des cuirs.* Voyez auffi dans les Mém. de l'Acad. Royale des Scienc. ann. 1721, l'Ecrit de M. *de Réaumur* fur l'état des bois en France.

médecine, & suppléer, par exemple, avec avantage, la salsepareille, dont le prix est excessif, & dont les vertus ont été extrêmement exagérées, suivant M. *Gleditsch* (*a*). Ces racines sont déja employées à ce titre depuis plusieurs années à Berlin, & dans les armées du Roi.

Le *riedgras* n'est pas, à beaucoup près, la seule plante commune trop négligée; l'Auteur, en finissant, en cite deux autres qui sont dans le même cas.

La première est celle qui est connue sous le nom de *dent de chien*, dont on se contente de brûler les racines, pour en répandre les cendres sur les terres, tandis que ces mêmes racines pourroient fournir une nourriture très saine au petit bétail à corne, de qui le beurre seroit beaucoup meilleur, & de bons remèdes à la médecine; en effet, le suc cuit & clarifié a beaucoup d'analogie avec la manne & le miel, & fait très bien dans les oppressions de poitrine, & les fluxions pituiteuses; enfin, ces mêmes racines épargneroient bien du fourrage dans les endroits où le foin est peu abondant, & le pâturage d'été fort maigre, & où l'on a cependant l'imprudence de les brûler.

La dernière plante dont nous avons à parler, est une mauvaise herbe que les Allemands appellent *Reinfarre*, & qui multiplie prodigieusement, au détriment des bonnes. On ne s'en sert guère que pour augmenter la litière & le fumier, bien que M. *Gleditsch* incline à croire qu'elle pourroit être utilement employée à la fabrication du savon, du verre, de la potasse, & à préparer par la voie humide les peaux de veaux, de chevres, & de brebis (*b*).

Sur l'importance & la nécessité d'une Ecole Vétérinaire.

Voyez les Mémoires, p. 287.

Après le soin de sa propre conservation, rien de plus important

(*a*) L'Auteur d'un Mémoire sur la salsepareille, inséré dans le premier volume des Obs. des Médecins de Londres, est fort éloigné de penser comme notre Académicien; il prétend qu'on n'a pas assez connu jusqu'ici l'efficacité de cette plante, capable, selon lui, de triompher des véroles qui ont résisté au mercure.

(*b*) *Voyez* dans le IX. Tome de la Coll. Acad. Part. Etrang. le Mémoire de l'Auteur, *sur diverses plantes du pays qui peuvent servir à la tannerie.*

pour l'homme que de pourvoir, par tous les moyens poſſibles, à celle des animaux dont il tire ſa nourriture, ſes vêtemens, & dont l'engrais & le travail fertiliſent ſes terres.

Le fléau le plus redoutable du bétail eſt cette maladie contagieuſe & peſtilentielle, qui a fait dans tous les tems de ſi grands ravages, & qui s'eſt perpétuée juſqu'à nos jours, ſans qu'on puiſſe voir encore le terme où elle s'arrêtera. Les Poëtes & les Hiſtoriens, *Lucrèce & Virgile*, *Tite-Live & Thucidide*, en ont tracé les peintures les plus pathétiques.

Cet objet, ſi digne de fixer l'attention des Gouvernemens, n'a pas échappé au grand Directoire Royal, chargé par Sa Majeſté de veiller d'une manière ſpéciale à tout ce qui intéreſſe le bonheur public. Le Collège ſupérieur de Santé & l'Académie, non moins jaloux de le procurer, ont pris le même objet en conſidération; & M. *Cothenius* a été chargé de propoſer ſes vues ſur les moyens les plus efficaces pour arrêter les progrés d'un mal dont rien juſqu'ici n'a pu dompter la fureur.

Avant d'indiquer ces moyens, M. *Cothenius* expoſe les différentes cauſes qui ont nui juſqu'à préſent au traitement de la maladie du bétail; ce traitement a été preſque entièrement abandonné à des hommes ſans lumières, aux Bergers, aux Economes, aux Maréchaux, & juſqu'à l'Exécuteur des hautes œuvres.

Les Médecins l'ont tellement négligé, qu'ils ne ſont pas plus avancés aujourd'hui à cet égard, que ne l'étoient ceux de l'antiquité; d'où M. *Cothenius* a réduit la néceſſité d'une Ecole Vétérinaire.

Les Profeſſeurs, chargés de l'enſeignement de cette Ecole, devront réunir un grand nombre de connoiſſances, communément aſſez étrangères aux Médecins, & commenceront par ſe former eux-mêmes, avant que de donner aux autres des leçons de l'art vétérinaire, totalement exclus de la Médecine, ſur laquelle il pourroit jetter néanmoins de grandes lumières.

On ſe mettra d'abord bien au fait de la ſtructure interne des animaux, par des diſſections aſſidues & attentives.

On ſoumettra aux épreuves phyſiques & chymiques le ſang, la bile, & les autres humeurs de l'animal, tant ſain que malade.

On ouvrira, dans les différens périodes de la maladie, les animaux qui en ſont attaqués, & on analyſera de nouveau leurs humeurs, pour voir juſqu'à quel point les ſolides & les liquides dégénèrent dans chacun de ces périodes, juſqu'à celui qui amène la cataſtrophe.

On déduira de l'état des ſolides & des fluides, joint à l'obſervation la plus réfléchie des ſymptômes de la maladie, l'eſpèce de remèdes qui peuvent lui convenir.

Ces remèdes ſeront tirés en partie d'un jardin botanique, où ſe trouveront les plantes que l'analyſe & l'obſervation de leurs effets auront fait connoître propres à combattre efficacement la maladie, & en partie du laboratoire chymique, qui ſeront l'un & l'autre dans l'enceinte de l'Ecole, ainſi que le théâtre anatomique, avec un nombre ſuffiſant d'étables pour les différentes ſortes d'animaux, comme bœufs, chevaux, brebis, cochons, &c, & même de grandes cours pour la volaille, afin que les Profeſſeurs ayant continuellement ces différens animaux ſous les yeux, puiſſent en bien étudier les habitudes naturelles.

Il ſeroit bon encore qu'il y eût une prairie enſemencée d'herbes médicamenteuſes, qui fourniroient en même tems un pâturage toujours frais au bétail malade.

Les leçons n'auront pas ſeulement pour objet la maladie contagieuſe, mais généralement encore toutes celles dont le bétail peut être attaqué, & tout le monde indiſtinctement, étrangers & regnicoles, y ſeront reçus, ſans qu'il leur en coûte rien.

L'École Vétérinaire fera part de ſes découvertes au Collège de Santé, qui les répandra dans les Provinces, & l'inſtruira enſuite du ſuccès des tentatives qu'on y aura faites.

En terminant ſon Mémoire, M. *Cothenius*, pour procurer à la nouvelle Ecole des ſujets capables d'y enſeigner avec éclat, fait briller à leurs yeux la gloire & l'or, ces deux puiſſans mobiles des actions des hommes; il annonce, au nom du Souverain, des diſtinctions & des récompenſes aux Profeſſeurs.

PRÉCIS

Précis de la partie chymique des Mémoires de l'Académie Royale de Prusse.

Manière aisée de dissoudre l'Argent & le Mercure par les acides des végétaux.

Précis de la partie chymiq. Année 1746.

Personne n'ignore que les acides fournis par le règne végétal, dissolvent quelques métaux, & qu'il résulte de cette combinaison des sels moyens. Mais on a cru presque généralement jusqu'à M. *Margraf*, que l'argent & le mercure éludent l'action de ces dissolvans, & refusent d'en subir le joug.

Osiander, *Borrichius*, & *Becher* se vantent, au rapport de *Juncker*, d'être parvenus à obtenir, par une longue trituration de l'or & de l'argent, soit séparément, soit amalgamés avec le mercure, & soumis ensuite à la digestion & à des ablutions multipliées, une poudre soluble dans le vinaigre distillé; mais outre que ce travail est long, pénible & désagréable, l'Auteur doute qu'on puisse parvenir par cette voie à dissoudre une grande quantité d'or & d'argent dans le vinaigre.

Kesler, pour obtenir la dissolution de l'argent dans ce menstrue, indique un procédé qui n'a point réussi à M. *Margraf*.

Le célèbre *Henckel*, dans son traité de *l'appropriation*, assure cependant que le mercure, & même l'argent, peuvent être dissous dans le vinaigre distillé; & il ajoute que cela ouvre la voie à de nouvelles combinaisons des corps métalliques; mais cet habile Chymiste ne développe point les circonstances de ses opérations.

L'incertitude qui règne parmi ces Auteurs, a fait prendre à M. *Margraf* la résolution de tirer des ténèbres la solution de l'argent, non-seulement dans le vinaigre distillé, mais encore dans le suc de citron, acide plus foible, & même dans le vin du Rhin, & dans le sel d'oseille dissous.

Tout consiste à dissoudre d'abord l'argent dans l'acide nitreux,

PRÉCIS DE LA PARTIE CHYMIQ. ANNÉE 1746.

& à le précipiter ensuite ; ce qui dispose ce métal à donner entrée aux acides des végétaux.

En effet, une demi-once de l'argent le plus pur, dissous dans suffisante quantité de bon esprit de nitre, précipité par une once du sel fusible d'urine, fondu dans quatre onces d'eau distillée, parfaitement édulcoré ensuite avec l'eau bouillante, & réduit après en poudre très fine, dans un mortier de verre, poudre qu'on jette dans un vase, où l'on verse à plusieurs reprises du vinaigre distillé, bien concentré par la gelée ; cet argent, dis-je, se dissout parfaitement dans cet acide, en l'y faisant digérer sur un bain de sable jusqu'à l'ébullition.

L'argent précipité par l'esprit volatil aqueux du sel ammoniac, se dissout plus aisément & plus promptement dans le vinaigre distillé, que le précipité dont nous venons de parler.

L'argent précipité par un alkali fixe très pur, comme celui du tartre, exige pour sa dissolution une moindre quantité de vinaigre ; quatre onces de ce dernier en ont dissous un gros, à une chaleur de digestion ; exposé ensuite à la crystallisation, il forme d'assez beaux crystaux.

L'acide du citron, le sel d'oseille, & même le vin du Rhin, ont exercé pareillement une action dissolvante sur le dernier précipité.

Les mêmes acides ont également dissous le mercure crud, réduit en une poudre jaunâtre par une longue digestion.

C'est en ouvrant la texture des métaux que les sels dont on se sert pour les précipiter, les disposent ensuite à être dissous par les acides végétaux.

M. *Margraf* n'a pu venir à bout encore de soumettre l'or à l'action de ces acides ; mais il ne croit pas qu'il soit impossible d'y parvenir en variant les procédés.

PRÉCIS DE LA PARTIE CHYMIQ. ANNÉE 1749.

Nouvelle manière de rendre l'argent très fin par l'acide du sel commun, ou moyen de faire, sans perte, la réduction de l'argent corné.

Entre toutes les manières connues de raffiner argent, il n'en existe point de meilleure que de le coupeller avec le plomb,

qui, en ſe vitrifiant, entraîne avec lui tous les métaux imparfaits qui peuvent s'y trouver mêlés.

Cette méthode eſt très bonne, en effet, & ſuffiſante pour le commerce, quoiqu'elle laiſſe toujours quelque peu de cuivre mêlé à l'argent, comme il eſt facile de s'en aſſurer en refondant l'argent coupellé avec le nitre, ſeul ou mêlé avec du borax, qui décèlent le cuivre par les ſcories vertes qu'on voit paroître. Cet inconvénient peut être regardé comme nul pour les uſages de la vie, puiſqu'il entre néceſſairement dans la monnoie d'argent, & même dans la vaiſſelle une certaine quantité de cuivre, qu'on croit néceſſaire pour lui donner plus de dureté (*a*). Mais comme il eſt nombre d'opérations en chymie qui demandent une préciſion rigoureuſe, il ſeroit utile d'avoir un moyen de purifier abſolument l'argent de tout alliage; & c'eſt à quoi M. *Margraf* eſt heureuſement parvenu. Il juge qu'il n'y a pas de méthode plus ſûre, que de précipiter l'argent diſſous dans l'acide nitreux, par l'acide du ſel commun, de bien édulcorer ce précipité, le bien ſécher, & d'en faire la réduction; car de cette façon on obtient aſſurément l'argent le plus fin & le mieux dégagé du cuivre. Il laiſſe donc à l'écart les autres méthodes pour ſe borner à faire la réduction de l'argent corné.

Il commence, en conſéquence, par indiquer la meilleure manière de préparer la lune cornée.

Lorſqu'il a précipité l'argent diſſous dans l'eſprit de nitre, par l'acide marin, il fait ſécher le précipité, & l'édulcore enſuite parfaitement avec de l'eau diſtillée, parce que l'eau de puits ordinaire n'eſt guère ſans quelque partie de chaux, qui précipite un peu de cuivre. De cette façon, on aura un précipité d'argent qui ne contiendra abſolument autre choſe que l'acide du ſel concentré, & de l'argent. Tous les procédés indiqués juſqu'ici par les Auteurs, pour opérer la réduction de l'argent en chaſſant l'acide marin, ont paru plus ou moins défectueux à M. *Margraf*. Le moyen dont il ſe ſert pour l'effectuer, & qu'il croit préférable

(*a*) Ce cuivre peut rendre la vaiſſelle d'argent ſuſceptible de quelque inconvénient pour la ſanté.

Précis de la partie chymiq. Année 1749.

à tous les autres, est le mercure crud, qu'il dit être le corps le plus propre à faire la réduction de l'argent corné ; il ne produit cependant pas cet effet par lui-même ; ce n'est que par l'intermède de l'alkali volatil.

Sur certaines pierres qui, par la stratification avec les charbons & la calcination, acquièrent la propriété de briller dans les ténèbres, après avoir été exposées quelque tems à la lumière.

La pierre de Bologne est la première en qui l'on ait découvert cette propriété singulière, & c'est encore la plus connue des pierres de ce genre.

Cette pierre est pesante, très friable & fragile ; quand on la rompt, elle jette de l'éclat : crue ou calcinée, elle ne fait point d'effervescence avec les acides. Dès qu'elle est un peu échauffée, elle luit dans les ténèbres, mais un peu moins que les phosphores ordinaires. Si on la calcine doucement, elle s'affaisse seulement un peu, & ne change point sa couleur dans la calcination, à moins qu'elle ne contienne des particules de fer; elle demeure constamment assez blanche, même en quelque sorte brillante. Mais la différence principale qu'il y a entr'elle & les autres pierres, c'est que si l'on la stratifie d'une certaine manière avec les charbons, & qu'on la calcine après le refroidissement, elle attire la lumière des autres corps lumineux ou éclairés, & jette ensuite dans les ténebres un éclat qui ressemble beaucoup à celui des charbons ardens, quoique les couleurs en soient quelquefois différentes. Bologne, Ville d'Italie, est le lieu où l'on a découvert la propriété lumineuse de ces pierres.

Parmi les Auteurs qui en ont parlé, tels que *Montalbanus*, *Poterius*, *Licetus*, *Marsigli*, *Mentzel & Lemery*, les trois derniers méritent la préférence.

Cependant ils ne sont point d'accord entr'eux touchant la manière de préparer la pierre de Bologne. *Mentzel*, ainsi que *Poterius*, réduisent cette pierre en poudre, & lui donnent en la paîtrissant avec de l'eau, une forme de gâteau, avant de la

calciner, au lieu que *Marſigli* & *Lemery* prennent les pierres entières, & après les avoir incruſtées avec leur propre poudre, les mettent enſuite à calciner avec les charbons.

M. *Margraf* ſe déclare pour la méthode de *Poterius*, adoptée par *Mentzel*, parce qu'en procédant comme MM. *Lemery* & *Marſigli*, il n'y a que la ſurface extérieure de la pierre qui devienne phoſphorique, & encore ne le devient-elle que foiblement, n'y ayant que les endroits où il eſt reſté quelque choſe de la poudre calcinée qui jettent de la lumière.

Après avoir fait calciner la pierre de Bologne dans un creuſet couvert ou non couvert, M. *Margraf* la réduit en poudre dans un mortier de verre, de cryſtal ou de porphyre, & non de laiton, comme le veut *Lemery*. De cette poudre il forme des gâteaux en la paîtriſſant avec du mucilage de gomme adragant, fait avec une partie de cette gomme pulvériſée, & ſept parties d'eau chaude. Il calcine enſuite convenablement ces gâteaux avec des charbons; ils ont alors une forte odeur de ſoufre, & jettent dans les ténèbres, lorſqu'on les a laiſſés expoſés pendant quelques minutes à la lumière du jour, un éclat pareil à celui des charbons embraſés, mêlé quelquefois d'une lumière blanche & bleue. Si on pile de nouveau ces gâteaux, & qu'après les avoir refaits de la même façon, on les ſoumette encore à une ſeconde calcination, leur vertu phoſphorique s'en trouvera conſidérablement renforcée; mais elle ne l'eſt jamais tant que quand on les calcine pour la troiſième fois avec les charbons, & qu'on leur fait ſubir encore pendant demi-heure une forte calcination ſous la mouſle.

M. *Margraf* approuve le fourneau de *Lemery*, & veut qu'on s'en ſerve de préférence aux autres, pourvu qu'on en augmente les dimenſions.

La pierre de Bologne, calcinée de la manière dont on vient de le dire, éprouve un changement remarquable; elle perd ſa couleur blanche, & en prend pluſieurs autres, devenant rouge, jaune, ou de quelqu'autre couleur mêlée; elle répand une odeur de ſoufre; ſi on la pile, elle fait efferveſcence avec les acides, ce qui n'arrivoit pas auparavant; & enfin elle acquiert la

Précis de la partie chymiq. Année 1749.

propriété phoſphorique, ce qui ne peut être attribué qu'au phlogiſtique du charbon.

M. *Margraf* a fait des expériences fort ingénieuſes, deſquelles il réſulte que le contact des charbons, & l'accès de l'air ſont indiſpenſablement néceſſaires pour rendre la pierre de Bologne phoſphorique.

La grande difficulté de trouver cette pierre abſolument pure de tout mêlange, a fait imaginer à M. *Margraf* d'en chercher, dans ſa Collection des pierres d'Allemagne, qui puſſent ſuppléer la pierre de Bologne; & il a eu le bonheur de trouver juſqu'à ſept eſpèces de ſpaths fuſibles qui peuvent en tenir lieu très avantageuſement. Ces ſpaths ne ſont pas, à beaucoup près, auſſi impurs que cette pierre, & après avoir été préparés comme elle, ils attirent la lumière du moins auſſi vîte, & jettent même un plus grand éclat, ſur-tout la première eſpèce, qu'on tire des montagnes de Saxe, & qui eſt d'un fort beau blanc.

On peut ajouter à tous ces ſpaths une autre ſorte de ſpath commun & tranſparent, qui eſt aſſez connu par tout, & qu'on appelle vulgairement pierre ſpéculaire d'Allemagne, ou *glacies mariæ* Cette pierre, après qu'on l'a calcinée avec les charbons, s'imprègne tout auſſi facilement de la lumière; mais celle qu'elle jette eſt beaucoup plus foible, extrêmement blanche, & très-ſemblable à celle de la lune.

Pour que l'expérience réuſſiſſe, M. *Margraf* recommande deux précautions; 1°. de la faire dans un endroit où règne une parfaite obſcurité; & 2°. que l'obſervateur s'y ſoit tenu renfermé quelque tems auparavant, & qu'il ſe faſſe apporter par une autre perſonne la pierre qui aura été expoſée à la lumière.

Ces précautions, ſur leſquelles les Académiciens de Bologne ont extrêmement inſiſté (*a*), ſeroient encore fort utiles pour donner aux expériences faites avec la pierre de Bologne, & avec les ſpaths fuſibles de M. *Margraf*, tout le ſuccès dont elles peuvent être ſuſceptibles.

La pierre ſpéculaire non calcinée, & ſeulement échauffée fort légèrement, brille tout comme les *heſperi.*

(*a*) Collection Acad. Part. Etrang. Tome X. page 176, 198, 209, 528, 529, &c.

Précis de la partie chymiq. Année 1749.

De même que la pierre de Bologne perd, à la longue, ſa faculté phoſphorique, il en ſera ainſi plus que probablement du meilleur ſpath de notre Académicien ; auſſi pour lui conſerver cette qualité, il veut qu'on l'enferme hermétiquement dans des tuyaux de verre ; il n'en brillera pas moins dans l'obſcurité, & ne jettera point d'odeur de ſoufre. C'eſt de cette façon qu'on conſerve le phoſphore de *Kunckel*.

La pierre de Bologne, le phoſphore de *Kunckel*, & le ſpath fuſible de M. *Margraf*, principalement ce dernier, ſans avoir été expoſés dans le moment à aucune lumière, ſi on les place ſur un fourneau chaud, dans une chambre où règnent d'épaiſſes ténèbres, dès qu'ils viennent à s'échauffer, ils jettent un éclat plus grand que s'ils l'avoient reçu d'une chandelle de ſuif ou de cire ; d'où M. *Margraf* avoit cru pouvoir conclure que la chaleur du fourneau produit ici le même effet que les rayons du jour ou de toute autre lumière ; mais des expériences ultérieures l'ont fait changer de ſentiment ; ces expériences lui ont appris, que ni les pierres préparées, ni le phoſphore de Kunckel, mis ſur un fourneau échauffé, dans les ténèbres, ne continuent point à luire, s'ils ont paſſé auparavant huit ou quinze jours dans l'obſcurité, au lieu que ſi on les a un peu expoſés à la lumière un, deux ou trois jours avant, quoiqu'ils ayent reſté depuis dans les ténèbres, ils ne laiſſent pas de jetter une fort belle lumiere, dès que la chaleur du fourneau vient à s'y communiquer ; d'où il paroît réſulter que cette chaleur ne fait autre choſe que chaſſer les particules lumineuſes dont les pierres s'étoient imprégnées ci-devant, & ne laiſſe plus lieu de douter que ces pierres ne poſſèdent effectivement la propriété de ſe charger de la lumière à laquelle on les expoſe (*a*).

Précis de la partie chymiq. Année 1750.

Examen des parties qui conſtituent les pierres de l'article précédent, avec l'expoſé de la compoſition artificielle de ces mêmes pierres.

Les pierres d'Allemagne, qui jouiſſent de la propriété phoſ-

(*a*) *Voyez* le Tome X. de la Collect. Acad. Part. Etrang. page 205.

Précis de la partie chymiq. Année 1750.

phorique, après avoir été calcinées & ſtratifiées avec les charbons, peuvent toutes, exactement parlant, ſe rapporter à deux genres principaux.

Le premier eſt celui des vrais ſpaths fuſibles peſans ; & le ſecond, celui de la pierre ſpéculaire.

La peſanteur particulière, tant à la pierre de Bologne qu'au ſpath fuſible de M. *Margraf ;* l'odeur de ſoufre qu'ils répandent lorſqu'ils ont été calcinés avec des charbons, & l'efferveſcence ſenſible qu'ils font alors avec les acides, ce qui ne leur arrive pas lorſqu'ils ſont cruds ou qu'ils ont été calcinés ſans charbons ; tout cela, dis-je, a conduit notre Auteur à penſer que les pierres, dont nous parlons, ſont compoſées de l'acide vitriolique, & d'une terre alkaline ; les expériences qu'il a faites pour s'en aſſurer ont achevé de l'en convaincre.

Pour ſéparer l'acide vitriolique, qu'il préſumoit ſe trouver dans ces pierres, il mit en œuvre un ſujet inflammable, parce que le phlogiſtique décèle toujours cet acide par la ſulphuriſation.

La pierre de Bologne, & le ſpath fuſible diſtillés avec de la poudre de charbon, ont fourni de l'eſprit volatil ſulphureux, & du véritable ſoufre ſous forme concrète ; le réſidu frappoit les narines d'une odeur de ſoufre aſſez pénétrante, mais il n'attiroit pas la lumière ; ces deux pierres n'acquièrent la vertu phoſphorique qu'après avoir été calcinées à découvert avec les charbons.

La pierre ſpéculaire a donné les mêmes produits ; ſçavoir, l'eſprit volatil de ſoufre, & le vrai ſoufre ; mais cette pierre diffère des deux autres, en ce que le réſidu reſté dans la retorte, lorſqu'on l'expoſe à la lumière, s'imbibe de ſes rayons, & qu'étant enſuite porté dans un lieu obſcur, il y jette un éclat d'un blanc bleuâtre ; du reſte, ce réſidu fait efferveſcence, comme les autres, avec l'acide nitreux, & donne une odeur de ſoufre pénétrante.

Les trois pierres ſuſdites, calcinées dans un creuſet, fermé avec du tartre très pur, & leſſivées enſuite avec de l'eau bouillante, ont fourni un tartre vitriolé par la cryſtalliſation.

Les trois pierres, traitées chacune à part avec le nitre purifié &

& de la même manière, ont donné la même eſpèce de ſel, c'eſt-à-dire, un véritable tartre vitriolé ou *arcanum duplicatum*, composé de la partie alkaline du nitre, & de l'acide vitriolique fourni par les pierres.

Les mêmes pierres, par la ſimple décoction dans de l'eau pure diſtillée avec l'alkali du tartre, ont donné également par la cryſtalliſation du tartre vitriolé.

Après toutes ces expériences, il ne pouvoit plus reſter de doute ſur l'exiſtence de l'acide vitriolique dans nos pierres; mais il falloit encore ſoumettre à l'examen les terres reſtées dans les filtres.

Ces terres n'avoient plus les propriétés des pierres dont elles étoient provenues; & du reſte, elles manifeſtoient tous les caractères des pierres à chaux; mais ces mêmes terres peuvent être rétablies dans leur premier état, c'eſt-à-dire que l'art peut en réformer des pierres de l'eſpèce à laquelle elles ont appartenu, en leur rendant ce dont on les a dépouillées par les opérations précédentes.

Ces terres, diſſoutes dans l'acide nitreux, & précipitées par l'acide vitriolique, ont fourni chacune un produit ſéléniteux blanc comme neige, & brillant, en forme de petits cryſtaux, qui ſe laiſſent diſſoudre difficilement dans l'eau.

Si après avoir embraſé en quelque ſorte ces concrétions, on les pile & les broie ſéparément; que les ayant réduites en maſſe par le moyen du mucilage de gomme adragant, on faſſe deſſécher cette maſſe; & qu'après l'avoir ſtratifiée & calcinée avec les charbons, on la laiſſe refroidir, chacune de ces concrétions ſe trouvera propre à recevoir la lumière d'un autre corps lumineux, & à reluire dans les ténèbres; &, ce qui eſt bien digne de remarque, la lumière de celle d'entre ces pierres reproduites, qui étoient de la terre de pierre de Bologne, ſera plus foible que la lumière des pierres produites par la terre ſéparée du ſpath fuſible d'Allemagne, & celle de la pierre ſpéculaire ſera pâle; en un mot, la lumière aura un rapport marqué avec la pierre d'où elle naît; enſorte que celle du ſpath fuſible ſera extrêmement vive;

Précis de la partie chymiq. Année 1750.

celle de la pierre de Bologne reproduite un peu moindre, & celle de la pierre ſpéculaire la plus foible de toutes.

Apres avoir démontré avec aſſez d'évidence quelles ſont les parties eſſentielles de nos pierres phoſphoriques, M. *Margraf* paſſe à la manière de les compoſer artificiellement, en combinant l'acide vitriolique avec d'autres terres à chaux.

Ayant diſtillé de la chaux vive avec de l'huile de vitriol, il lui reſta au fond de la retorte des cryſtaux ſéléniteux, qu'il ſépara par la filtration. Ces cryſtaux lavés, deſſéchés & calcinés, réduits en poudre, & mis en maſſe ſolide avec le mucilage de gomme adragant, ſtratifiés avec les charbons & calcinés de nouveau, après avoir été expoſés à la clarté du jour, jettent dans les ténèbres une lumière blanche, tout comme la pierre ſpéculaire. La même choſe eſt arrivée à M. *Margraf*, en procédant de la même manière ſur le marbre le plus blanc, calciné, & éteint enſuite dans l'eau, en joignant à cette eau de l'huile de vitriol.

Mais l'opération s'exécutoit beaucoup plus promptement lorſqu'on prenoit des ſolutions de terres de chaux faites dans d'autres acides, comme dans celui du nitre & du ſel marin, & qu'on y joignoit l'acide vitriolique.

Les précipités ſélénitiques calcinés & ſtratifiés de la maniere dont on l'a dit, donnent dans l'obſcurité une lumière differemment colorée, ſelon l'eſpèce de pierre à chaux dont chacun d'eux eſt provenu ; ainſi, par exemple, le précipité d'une ſolution de pierre de chaux de Ruderſdorff, dans l'eſprit de nitre, par le moyen de l'eſprit de vitriol, jette une lumière blanche.

Celle du corps ſélénitique, qui réſulte de la ſolution du ſel ammoniac fixe, eſt rougeâtre.

Le précipité de la craie, dans l'eſprit de nitre, donne une lueur blanche.

Celui du ſpath calcaire, dans le même eſprit de nitre, répand une lumière rougeâtre.

Le précipité de la ſolution d'une pierre des bains de Carcsbad, dans l'eſprit de nitre, donne une lumière pâle, tirant ſur le rouge.

La ſolution d'écailles d'huître, faite dans l'eſprit de nitre, précipitée par l'eſprit de vitriol, & calcinée avec les charbons, donnera une lumière rouge.

La ſolution de marbre, dans l'eſprit de nitre, précipitée par l'eſprit de vitriol, & calcinée avec les charbons, jette une lumière blanchâtre.

Les précipités ſélénitiques, produits par les ſels qui contiennent abondamment l'acide vitriolique, précipitent auſſi les terres à chaux diſſoutes dans les acides nitreux & marins; mais ces précipités, ſi l'on s'eſt ſervi des trois eſpeces de vitriol, ne donnent point de lumière dans les ténèbres, ce qu'il faut ſans doute attribuer aux parties métalliques, qui font obſtacle à la vertu phoſphorique.

Les terres à chaux, précipitées par l'alun, donnent au contraire beaucoup de lumière dans l'obſcurité.

Les ſels contenus dans les eaux minérales imprégnées d'acide vitriolique, précipitent auſſi, ſous la forme ſélénitique, les terres à chaux, diſſoutes dans l'acide nitreux & l'acide marin, ce qui fait voir avec quelle avidité la terre à chaux s'empare de l'acide vitriolique, & s'unit avec lui. Cette avidité eſt telle que toute véritable terre calcaire eſt précipitée ſous la forme ſélénitique par la ſolution du tartre vitriolé dans l'eau froide. Cette terre dégage l'acide vitriolique de l'alkali du tartre, quoique l'Auteur ait obtenu réciproquement un tartre vitriolé en faiſant bouillir ce même alkali bien dépuré avec la pierre de Bologne, le ſpath fuſible, & la pierre ſpéculaire.

M. *Margraf* ayant ainſi démontré les principes conſtitutifs de nos trois eſpèces de pierres, on comprendra aiſément comment il peut s'engendrer de ſemblables pierres en abondance dans la terre. En effet, il s'y trouve aſſez d'eaux qui dépoſent une quantité de ſtalactite, qui le plus ſouvent n'eſt autre choſe qu'une pierre à chaux; & ainſi on ne doit regarder ces eaux que comme des ſolutions de terres à chaux. Il y a pareillement ſous terre beaucoup d'eaux vitrioliques, alumineuſes, & en général des eaux remplies de ces ſels moyens des fontaines médicinales, qui

Précis de la partie chymiq. Année 1750.

contiennent un acide vitriolique. On conçoit donc sans peine que de semblables solutions, si elles viennent à se rencontrer, & à se mêler ensemble, pourront former une grande quantité de nos pierres, lesquelles étant solubles dans l'eau (ce qu'il faut également entendre des concrétions naturelles & des concrétions artificielles), peuvent acquérir très facilement, à force de tems, & par voie de crystallisation, toutes ces figures différentes qu'elles nous présentent. Les Naturalistes & les Physiciens qui habitent les pays de montagnes, pourroient faire des observations fort utiles sur ce sujet.

Ajoutons, par forme de corollaire, que nos pierres, sçavoir la pierre de Bologne, aussi bien que le spath fusible, si on les calcine avec les charbons, peuvent à la fin éprouver une entière solution dans l'eau; il ne restera qu'une très petite quantité de terre, sans doute argilleuse.

Il résulte enfin bien évidemment des expériences de M. *Margraf*, que ces pierres sont essentiellement composées d'une terre à chaux, intimement liée à l'acide vitriolique; &, qu'en général, tous les précipités des solutions de terres à chaux dans l'acide de sel & de nitre, qui se font par le moyen de l'esprit de vitriol, sont de pareilles concrétions sélénitiques, au nombre desquelles on peut rapporter les préparations usuelles de médecine, connues sous le nom de *magistères* épileptiques, cordiaux, & autres semblables (*a*).

Examen chymique du bois de cèdre.

Précis de la partie chymiq. Année 1753.

Ce n'est que la partie rouge & odoriférante de ce bois que M. *Margraf* a soumis à ses recherches.

L'arbre duquel on le tire croît sur les Monts Liban, Taurus, & Amanus, mais en petite quantité; on le trouve aujourd'hui beaucoup plus abondamment en Afrique, & dans le Royaume de

(*a*) *Voyez* sur les *Phosphores pierreux* un Mémoire de M. *du Fay* parmi ceux de l'Académie Royale des Sciences de Paris, année 1730; les deux grands Mémoires de M. *Beccari* sur les *Phosphores*, Collect. Acad. Part. Etrang. Tome X; & l'excellent Dictionnaire de Chymie de M. *Macquer*, Tome II. pag. 237-245.

Congo, où les habitans l'employent à la construction des navires. On en trouve aussi dans les Isles Tercères, dans la Nouvelle-Espagne, dans la Virginie, & dans la Floride.

Précis de la partie chymiq. Année 1753.

Quoique le bois de cèdre appartienne à l'espèce des pins, sapins, & autres arbres qui donnent de la résine & de la thérébentine, il en diffère cependant par sa légéreté particulière, aussi bien que par sa couleur rouge, & son odeur agréable; ce qui fait aussi que son huile essentielle est fort différente de celle qu'on tire des autres bois qu'on vient de nommer, comme on le verra par ce qui nous reste à dire.

Une livre de bois de cèdre, rapée & distillée avec six ou huit quartes d'eau pure, a fourni un peu plus de deux dragmes d'huile essentielle.

Cette huile essentielle est une huile assez épaisse, jaunâtre, & même souvent assez jaune, qui a l'odeur du bois de cèdre; elle se dissout assez aisément dans l'esprit-de-vin bien rectifié; à un froid médiocre, elle s'épaissit & prend plus de consistance; & à un plus grand degré de froid, elle s'épaissit tellement, qu'on peut agiter le verre qui la contient, sans qu'il s'en répande une seule goutte; en quoi elle diffère tout-à-fait de l'huile de sapin, de thérébentine & de pin, qui, au plus grand froid, ne s'épaissit point; en outre, elle est beaucoup plus pesante que ces huiles, aussi ne passe-t-elle pas aussi aisément par l'alambic lorsqu'on la distille, soit avec l'esprit-de-vin le plus rectifié, soit avec de l'eau simple.

M. *Margraf* voulant continuer à séparer les autres parties solubles du bois de cèdre, a tiré de quatre onces de ce bois, par des ébullitions successives dans de l'eau pure, cinq gros & demi d'extrait gommeux, d'une odeur assez agréable, jointe à un goût de sel; & avec le tems, il se forma à la surface plusieurs petits crystaux salins, qui, par toutes les épreuves auxquelles on les soumit, parurent n'être que du sel commun.

Le bois, resté de l'extraction précédente, étant desséché, pesoit encore trois onces & deux gros; & M. *Margraf*, en le mettant à digérer avec de l'esprit de vin bien rectifié, en tira encore deux scrupules d'un extrait purement résineux, qui avoit une fort bonne odeur balsamique.

PRÉCIS DE LA PARTIE CHYMIQ. ANNÉE 1753.

L'huile essentielle du bois de cèdre, à cause de sa pesanteur, ne s'élève point par la distillation au bain de sable avec l'esprit-de-vin, qui, conséquemment, n'en contracte point du tout l'odeur.

Lorsqu'on soumet d'abord le bois de cèdre à l'action de l'esprit-de-vin bien rectifié, l'extrait prend une fort belle couleur rouge.

Après avoir vu ce que l'eau & l'esprit-de-vin peuvent tirer du bois de cèdre, il ne reste plus qu'à sçavoir ce que ce même bois peut fournir en le soumettant à l'action du feu sans intermède.

Pour cet effet, M. *Margraf* prit huit onces de bois de cèdre rapé ; il en remplit une rétorte de verre proportionnée, & ayant successivement augmenté le feu jusqu'à l'incandescence, il obtint d'abord six dragmes & quinze grains de phlegme & d'huile, qui étoit blanche comme de l'eau ; cette huile, qui surnageoit, pouvoit aller à vingt grains; il eut ensuite une huile rougeâtre & transparente, avec une liqueur tirant à l'acide, qui étoit jaunâtre. Tout le produit pesoit une once & demie & quinze grains, dont l'huile empyreumatique faisoit environ une dragme & un scrupule. Il passa après cela environ une dragme d'une huile empyreumatique avec l'esprit, qui distilloit en même tems, ce qui faisoit en tout sept dragmes. Il sortit encore une dragme d'huile empyreumatique, qui étoit au fond, surnageant un esprit d'un jaune foncé, le tout faisant six dragmes & quinze grains; en donnant sur la fin le feu le plus fort, il vint une huile épaisse & molle qui pesoit environ dix grains, & qui se tenoit au fond : cette huile, avec l'esprit qui l'accompagnoit, alloit en tout à une demi-once & quinze grains; tout ce qui passa par la distillation montoit à quatre onces & demie, où il se trouvoit environ une demi-once d'huile empyreumatique : le *caput mortuum*, qui étoit aussi noir que du charbon, pesoit trois onces.

L'esprit empyreumatique, qui avoit passé avec le phlegme, étoit de l'espèce de tous les vinaigres tirés des bois; il avoit une acidité sensible.

Enfin, une livre de bois de cèdre brûlé à feu découvert n'a donné que quinze grains d'une cendre nette, où se trouvoient quelques grains d'alkali fixe.

Rapport de quelques expériences faites sur la pierre qu'on nomme lapis lazuli.

Le *lapis lazuli*, ou *pierre d'azur*, eſt une pierre bleue, tirant ſur le violet, d'une médiocre dureté, marquée de veines blanches, & le plus ſouvent de points minéraux métalliques, qui reſſemblent à de l'or, mais qui, examinés de plus près, repréſentent une marcaſſite de ſoufre dans ſa forme cubique. On y trouve auſſi ſouvent des taches blanches brillantes; mais qui pareillement, lorſqu'on y fait plus d'attention, ne ſont autre choſe qu'un talc délié & luiſant. Quelques endroits de cette pierre, quand on la frappe contre l'acier, jettent des étincelles, tandis que le reſte n'en donne point; elle n'eſt d'ailleurs ni trop dure ni trop molle; on peut la polir médiocrement. Quelques-unes de ſes parties entrent en efferveſcence avec l'eau forte, & d'autres ne le font pas. Suivant quelques Auteurs, il s'y trouve de l'or, ce que M. *Margraf* ne veut pas abſolument nier, mais il ne croit pas qu'il s'y en trouve toujours, & dans toutes les eſpèces de cette pierre. Quand elle eſt d'un beau bleu, on la regarde comme une choſe rare; elle ſert à divers ouvrages mécaniques, & c'eſt auſſi l'un des ingrédiens de la confection d'*alkermès*. Les Peintres la vantent auſſi pour la préparation du bleu d'Outremer, qui eſt le plus beau de tous (*a*).

Cette pierre nous vient de l'Iſle de Chypre par Veniſe, & de la Perſe; & ſelon le Pere *du Halde*, dans ſa deſcription de la Chine, on la trouve auſſi en grande quantité dans cet Empire.

M. *Margraf* renvoye ceux qui ſeroient curieux de plus grands détails ſur le *lapis lazuli*, aux différens Auteurs qui en ont traité ſpécialement, en aſſurant néanmoins qu'il n'y a pas grand fruit à en tirer.

Henckel, *Geller*, *Wallerius*, & d'autres Auteurs, ont mis le *lapis lazuli* au rang des minières de cuivre; mais ſuivant M. *Margraf*, ce n'eſt jamais qu'accidentellement qu'il ſe trouve quelques

(*a*) Ils font beaucoup plus d'uſage préſentement du bleu de Pruſſe. *Voyez* les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, ann. 1725.

Précis de la partie chymiq. Année 1753.

parties de cuivre ; & en effet, dans tous les morceaux ſur leſquels il a travaillé, il n'a trouvé aucune trace de ce métal ; & la ſuite fera voir que cette prétendue marcaſſite de cuivre n'eſt autre choſe qu'une pyrite de ſoufre, dans laquelle il y a du fer.

C'eſt l'opinion erronée, & cependant fort accréditée, de l'exiſtence du cuivre dans le *lapis lazuli*, auſſi bien que ſa belle couleur bleue, & le peu de connoiſſance qu'on avoit eu juſqu'alors de ſes parties eſſentielles, qui ont engagé M. *Margraf* à en faire le ſujet de ſes expériences.

Pour procéder en règle, il commença par ſéparer exactement de cette pierre toutes les parties hétérogènes, tant minérales que métalliques.

Il réduiſit enſuite en poudre, non ſans peine, dans un mortier de verre, les parties bleues qui lui étoient reſtées.

Demi-once de bon eſprit de ſel ammoniac verſé ſur une demi-once de ce *lapis lazuli* ainſi pulvériſé, & mis à digérer, tant à froid qu'à une douce chaleur, n'en tira point de teinture bleue, comme il ne manque jamais d'arriver lorſqu'on fait cette expérience ſur du *lapis lazuli*, qui contient réellement du cuivre.

Une portion de cette même pierre pulvériſée, ayant été calcinée ſur un têt placé ſous la moufle, ne perdit rien non plus de ſa couleur bleue, & l'eſprit de ſel ammoniac n'en tira rien encore, ce qui excluoit tout ſoupçon de cuivre dans le *lapis lazuli*.

En mettant deux dragmes de la pierre pilée avec une once d'eſprit de vitriol bien pur, le mêlange commença un peu à frémir, & donna une odeur à-peu-près pareille à celle qui réſulte du mêlange de la limaille de fer avec l'huile de vitriol, quand on le délaye dans l'eau.

Une once d'eſprit de nitre ordinaire, non concentré, mais aſſez fort, verſée ſur deux dragmes de la pierre pulvériſée, fit une efferveſcence encore plus marquée.

Deux gros de la poudre ſuſdite, mêlés avec une once d'eſprit de ſel de glauber ; qui étoit très fort, & rectifié ſur le ſel commun, firent une efferveſcence pareille à celle du mêlange précédent, accompagnée

accompagnée d'une odeur qui ſentoit tout-à-fait le foie de ſoufre.

Tous ces mêlanges ayant été ſoumis enſuite à une forte digeſtion, ils demeurèrent dans un état d'inconſiſtance & tout blancs, ſans qu'on pût y obſerver d'autre couleur; cependant le *lapis lazuli* y avoit perdu toute la ſienne.

PRÉCIS DE LA PARTIE CHYMIQ. ANNÉE 1753.

M. *Margraf* ayant filtré toutes ces extractions, voulut les éprouver chacune à part avec une leſſive d'alkali calciné avec du ſang (*a*). Il remarqua que celle qui avoit été faite avec l'acide du nitre ſe précipitoit mieux que toutes les autres ſous une belle couleur bleue, ce qui prouve qu'elle renferme un petit nombre de particules de fer.

Quand on verſe dans les ſolutions du *lapis lazuli* par l'acide du nitre & l'acide marin, un peu d'acide vitriolique, il ſe précipite à la fin quelque choſe de ſéléniтique; ce qui prouve qu'une terre calcaire s'y trouve mêlée.

Toutes les expériences ſus-mentionnées ayant été répétées ſur le *lapis lazuli* calciné, les réſultats en furent à très peu près les mêmes, excepté que les trois acides minéraux n'y excitèrent point d'efferveſcence; que la ſolution faite avec l'eſprit de ſel paroiſſoit fort jaune, & que la leſſive de ſang alkaliſée la précipitoit d'une couleur fort bleue.

Une choſe qui eſt encore digne de remarque, c'eſt que toutes les ſolutions de la pierre calcinée, faites avec les trois acides ſuſdits, devenoient entièrement gélaniteuſes, au lieu que les ſolutions faites avec la pierre crue demeuroient déliées & fluides; à quoi il faut ajouter, qu'avec la pierre calcinée, l'acide du ſel commun détache plus de matière ferrugineuſe que ne le font les autres, au lieu qu'avec la pierre crue, c'eſt l'acide du nitre qui produit cet effet.

M. *Margraf* ayant pris un morceau de *lapis lazuli* crud, peſant quatre onces, point ſéparé de l'eſpèce de terre blanche qui l'environne, & tel encore qu'il l'avoit reçu, parſemé de taches blanches, parmi leſquelles il n'y en avoit point de jaunes, il fit

(*a*) *Voyez* à la fin de ce diſcours la manière de préparer cette leſſive.

PRÉCIS DE LA PARTIE CHYMIQ. ANNÉE 1753.

calciner ce morceau de pierre pendant neuf à dix fois, & refroidir ensuite tout autant de fois dans de l'eau froide, qui en devint fort trouble; cette eau ayant été filtrée, il y versa, à plusieurs reprises, une solution de tartre, laquelle précipita chaque fois une poudre blanche, qui, bien édulcorée, ne se trouva être autre chose qu'une vraie terre calcaire. Le liquide qui s'en étoit séparé, mis à crystalliser, fournit un véritable tartre vitriolé; d'où M. *Margraf* conclut, qu'outre la terre calcaire, le *lapis lazuli* contient encore une substance sélénitique.

Ce qui tient du caillou se découvre de soi même, puisque cette pierre, lors même qu'elle est la plus pure, donne du feu en divers endroits, quand on la frappe contre l'acier.

Nous avons déjà remarqué que cette pierre ne change point sa couleur bleue en la calcinant; & c'est là sans doute l'indice d'un vrai *lapis lazuli*, comme divers Auteurs l'ont déjà observé. Cette pierre se distingue par là des minières de cuivre bleues & des terres bleues; car celles-ci perdent tout à fait leur couleur quand on les soumet à une calcination modérée, au lieu que notre pierre conserve la sienne à un feu assez considérable.

En effet, M. *Margraf* ayant soumis pendant une demi-heure un morceau de *lapis lazuli*, d'un très beau bleu dans un creuset fermé, à une forte incandescence, son bleu demeura toujours aussi beau.

Un autre morceau, mis dans un creuset, fermé & luté, & tenu à un feu violent de fusion, pendant une heure, s'étoit fondu en une masse écumeuse d'un noir tirant sur le jaune, où l'on voyoit encore çà & là quelques taches bleuâtres.

Un autre morceau, d'un beau bleu, ayant été traité de même, & cela devant le souflet le plus fort, se fondit entièrement en une sorte de verre blanchâtre, qui montroit pourtant encore en plusieurs endroits quelques restes de son bleu foncé.

On reconnoît par tout ceci, non seulement la constance avec laquelle la couleur bleue résiste au feu, mais encore que cette pierre est une composition ou un mêlange, puisque ni la chaux pure, ni le caillou pur, ni le flux de spath pur n'entrent en fusion sans l'addition de quelque autre matière.

Pour s'assurer encore mieux de l'existence des particules de fer, dont il a déjà été fait mention, l'Auteur mêla une dragme & demie de sel ammoniac, avec une dragme de *lapis lazuli* calciné & pulvérisé. En pilant ces matieres ensemble, il en sortit quelque odeur urineuse. Le mêlange mis dans une petite retorte, on le fit sublimer à un feu violent; après le refroidissement, le sel se trouva sublimé d'un beau jaune dans le cou de la retorte, comme les fleurs martiales de sel ammoniac. Le résidu paroissoit encore d'un beau bleu, tirant sur le violet, & pesoit juste une dragme; il fut lessivé avec de l'eau distillée, & l'eau qui avoit reposé dessus filtrée, après quoi on y versa goutte à goutte un peu de lessive alkaline; alors il se précipita une bonne quantité d'une poudre blanche, qui étoit une terre calcaire. Le sublimé dissous dans l'eau, & reposé pendant quelque tems, il s'en précipita encore, mais en fort petite quantité, une poudre couleur d'orange, comme une ocre de fer.

Précis de la partie chymiq. Année 1753.

Le *lapis lazuli* calciné & pulvérisé, mis à sublimer de la même façon, avec les fleurs de soufre, le sublimé corrosif, & le cinnabre, ne souffrit aucune altération, ni dans sa couleur, ni dans ses autres qualités.

Trois parties de nitre purifié, mêlées avec une partie de *lapis lazuli* pulvérisé, & conduites au feu par degrés jusqu'à l'incandescence, s'y fondirent d'abord tranquillement; le feu ayant été augmenté, la pierre conserva sa couleur bleue; à un feu plus fort encore, le mêlange s'épaissit intérieurement, jusqu'à ce qu'à la fin il en résulta une masse grise; l'ayant jettée toute chaude dans de l'eau distillée, elle donna à cette eau une couleur bleue, tirant sur le verd, mais qui s'évanouit dans le cours d'une seule nuit, l'eau ayant recouvré toute sa limpidité. Dans ce travail, le nitre est pour la plus grande partie alkalisé, ce qui paroît non seulement en ce que cette eau a un goût fort alkalin, mais aussi en ce que avec les acides elle éprouve un grand frémissement; quant à la couleur bleue, elle s'étoit entièrement perdue.

Le *lapis lazuli* pulvérisé, exposé à un feu de vitrification, dans un creuset couvert, avec ce qu'on nomme fritte de verre, du

Précis de la Partie chymiq. Année 1753.

tartre pur, & du caillou, pareillement pulvérisés, se change en un beau verre transparent, couleur de citron.

L'alkali minéral, le *lapis lazuli* & du caillou mis en poudre, & soumis ensuite à un feu de vitrification, comme le mêlange précédent, donnèrent un verre assez blanc & transparent, dont la surface supérieure réfléchissoit des rayons d'une lumière rougeâtre.

Une dragme de borax calciné, ayant encore été fondue avec dix grains de *lapis lazuli* à couvert, comme les mêlanges dont dont on vient de parler; le produit en fut un beau verre couleur de chrysolite.

Dans toutes ses opérations, M. *Margraf* déclare n'avoir découvert aucun vestige de cuivre; elles donnent plutôt lieu de conjecturer, dit-il, l'existence d'une substance martiale déliée dans le *lapis lazuli*.

Sur la meilleure manière de séparer la substance alkaline du sel commun.

Manuscrit.

On a douté pendant long-tems si la base du sel marin étoit une terre alkaline, ou un véritable alkali fixe.

Dès l'année 1736 (*a*), M. *du Hamel* a démontré que cette base est un alkali fixe dans la rigueur du terme.

M. *Margraf* a fait depuis de nombreuses expériences pour mettre cette vérité dans tout son jour.

Mais comme pour décider en dernier ressort sur la nature de la base du sel marin, il falloit commencer par la séparer de son acide, c'est là aussi le premier objet dont il s'est d'abord occupé.

Et comme le sel ordinaire dont on se sert dans la cuisine n'a pas, à beaucoup près, le degré de pureté requise (*b*), il s'est attaché à l'avoir parfaitement pur, & c'est à quoi il est parvenu par des solutions & des crystallisations multipliées.

Pour séparer ensuite de ce sel commun bien dépuré, la partie alkaline, il commence par le changer en nitre cubique.

(*a*) *Voyez* les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de cette année.

(*b*) Collect. Acad. Part. Etrang. Tome IX. Disc. Prélim. pag. xciij. *Appendix*, pag. 72, note (*a*).

PRÉCIS DE LA PARTIE CHYMIQ. ANNÉE 1753.

Les Auteurs ne ſont point d'accord entr'eux ſur la manière de procéder à ce changement, & ſur la proportion requiſe entre l'acide nitreux & le ſel commun, pour convertir ce dernier en nitre quadrangulaire.

Il réſulte des expériences de M. *Margraf* que cette proportion doit être de deux parties d'acide nitreux le plus concentré, ſur une partie de ſel commun, dépuré auſſi parfaitement qu'il peut l'être.

Enfin M. *Margraf* s'eſt ſervi du phlogiſtique du charbon pour ſéparer l'acide nitreux de la baſe alkaline du ſel marin, en faiſant détonner dans un creuſet de la poudre de charbon avec le nitre quadrangulaire. Le réſidu reſté dans le creuſet, après la détonnation, eſt cette même baſe alkaline dans toute ſa pureté.

Preuves qui démontrent que la partie alkaline, ſéparée du ſel marin, eſt un ſel alkali véritable, & non une ſimple terre alkaline.

Manuſcrit.

Le ſel alkali, ſéparé du ſel commun diffère, à la vérité, à quelques égards, de l'alkali fixe que le feu tire des végétaux; mais au fond c'eſt un véritable alkali fixe, tout pareil à l'alkali végétal; il s'accorde avec lui par ſes principales propriétés, & peut-être eſt-il le fondement de celui qu'on tire des plantes par la combuſtion.

Les ſels ſont des corps ſapides, ſolubles dans l'eau; les terres, au contraire, ne ſe laiſſent jamais parfaitement diſſoudre dans l'eau pure, & n'ont aucune ſaveur; or, la partie alkaline du ſel commun a de la ſaveur, ſçavoir un goût lixiviel, ce qui eſt le caractère eſſentiel du ſel alkali; elle a outre cela toutes les propriérés des ſels, elle ſe fond entièrement dans l'eau, tant froide que chaude, & donne finalement les plus beaux cryſtaux, preſque entièrement ſemblables par la figure à ceux du ſel admirable.

Ces cryſtaux ſont fort aqueux, car ſur ſeize onces il y a dix onces d'eau.

C'eſt ſur ces cryſtaux deſſéchés & privés de toute leur eau, que M. *Margraf* a fait toutes ſes expériences.

Le goût lixiviel de l'alkali du ſel commun n'eſt pas auſſi cauſ-

tique que celui de l'alkali végétal ; mais du reste, il a les propriétés suivantes :

1°. Il entre en effervescence avec tous les acides, & forme avec eux, convenablement à leur nature, de vrais sels moyens, lesquels ne se laissent point précipiter par l'affusion d'un autre sel alkali ; ce qui arrive pourtant à tous les sels moyens terreux. 2°. Combiné jusqu'à parfaite saturation avec l'acide vitriolique, & crystallisé ensuite, il devient un sel admirable de glauber, qui n'est pas moins un sel moyen que le tartre vitriolé, avec cette différence seulement, que dans celui-ci, c'est le sel alkali du règne végétal qui est uni à l'acide du vitriol, au lieu que dans le nôtre c'est le sel alkali du sel commun. 3°. Ce sel moyen se dissout, à la vérité, plus aisément dans l'eau que le tartre vitriolé ; mais cela n'empêche pas que ce ne soit un vrai sel moyen salé. 4°. En le fondant au feu, avec le phlogistique des charbons, il donne un aussi bon foie de soufre que celui qui procède du tartre vitriolique avec le même phlogistique. 5°. Il précipite aussi bien la solution de mercure dans l'esprit de nitre en un turbith minéral, que le fait le tartre vitriolé dissous. 6°. De plus, la solution de sel admirable précipite les solutions des terres calcaires faites dans l'acide du nitre & du sel, aussi bien que le fait la solution du tartre vitriolé. 7°. Enfin notre sel se fond au feu, & même un peu plus aisément que le tartre vitriolé.

On objectera, peut être, qu'en accordant que la base du sel marin séparée de son acide, est véritablement un alkali fixe, il ne s'ensuit pourtant pas de là que cet alkali préexiste dans ce sel, mais qu'il doit son origine à l'action du feu, qui avec le secours de l'acide nitreux, & du phlogistique du charbon, l'a tiré de la partie terrestre alkaline du sel commun, conformément à l'opinion générale des Chymistes, qui n'attribuent qu'à l'action du feu tous les alkalis fixes que fournissent les plantes par la combustion, laquelle les produit, selon eux, en combinant une terre déliée avec un acide & le phlogistique.

Il y a plus à l'égard de l'alkali du sel commun ; divers Auteurs, entre lesquels est le célèbre M. *Pott*, disent avoir formé un alkali

minéral avec la terre tirée de la dernière lessive du sel marin, en y ajoutant une matière combustible & un acide.

Précis de la partie chymiq. Année 1753.

Mais cette expérience, dont M. *Margraf* desiroit ardemment de voir le succès, ne lui a jamais réussi.

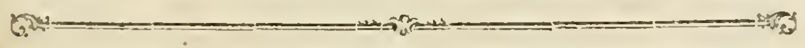
Pour réfuter victorieusement l'opinion qui attribue tous les alkalis fixes à l'action d'un feu violent, il suffit de remarquer que M. *Margraf*, en faisant simplement bouillir dans de l'eau pure des crystaux de tartre, réduits en poudre très-fine, & de la craie pilée, & les précipitant ensuite, par le moyen de l'acide nitreux, il a obtenu par la crystallisation un nitre ordinaire de la plus grande beauté.

Kunckel, dans son Traité des sels alkalins, assure que quand on fait bouillir ensemble deux parties de chaux vive, & une partie de tartre, il en résulte un alkali.

En outre, dans plusieurs sources médicales, on trouve une grande quantité d'alkali minéral tout développé; telles sont les eaux d'Egra, de Carlsbad, & de Billin.

Les murs de diverses caves sont recouverts d'un enduit connu sous le nom d'*aphro-nitre*, & qui n'est autre chose que la partie alkaline du sel commun.

Enfin, si on demande à M. *Margraf* comment elle abandonne son acide dans le sein de la terre, comme il ne veut marcher qu'au flambeau des expériences, & qu'il n'en existe point encore de bonnes sur cet objet, il s'abstient modestement de prononcer sur cette question, & s'en tient uniquement au fait, qui est certain.



Exposé de quelques Observations Chymiques remarquables.

§. I.

Sur le vitriol de Mars.

Manuscrit.

Il est très connu que le cuivre, dissous par l'acide vitriolique, en est précipité sous sa forme métallique, par l'addition du fer;

Précis de la partie chymiq. Année 1753.

mais on ignoroit, avant M. *Margraf*, que le vitriol de Mars pût, réciproquement, par l'addition du cuivre, redevenir un vitriol bleu, & qu'ainsi le fer puisse, à son tour, être précipité par le cuivre; ce dernier fait est néanmoins incontestable.

Le hasard a eu quelque part à cette découverte, comme à tant d'autres. M. *Margraf* eut d'abord de très fortes présomptions, dont tout autre que lui peut-être se seroit contenté; mais accoutumé à ne se rendre qu'à l'évidence, il fit l'expérience suivante, qui dissipa tous ses doutes.

Il prit seize onces d'huile de vitriol blanche & rectifiée, qu'il mêla avec trois parties d'eau distillée; il versa ce mêlange dans une retorte tubulée, à laquelle il adapta un récipient; il versa ensuite par le tuyau, à diverses reprises, & à chaque fois, deux dragmes de la limaille la plus pure & la plus déliée, qu'il avoit limée lui-même du meilleur acier d'Angleterre; toutes les deux heures, il ajoutoit deux dragmes de cette limaille, bouchant à chaque fois le tuyau de la manière la plus exacte. Il continua cette addition de la limaille d'acier jusqu'à parfaite saturation de l'acide vitriolique. Il en ajouta ensuite une nouvelle quantité, & fit un peu digérer le mêlange à froid; il le délaya en y versant de nouvelle eau, le filtra & le disposa à la crystallisation, par laquelle il obtint les plus beaux crystaux de vitriol de Mars, qu'il fit encore dissoudre une seconde fois dans de l'eau distillée, & crystalliser ensuite tout de nouveau.

S'étant ainsi procuré un vitriol de Mars, parfaitement pur, qui, en l'étendant humide sur une lame de fer poli, n'y imprimoit pas la moindre tache de cuivre, il en prit une portion, la fit fondre dans un verre avec de l'eau distillée, & y ajouta un peu de fine limaille de cuivre du Japon; il mit le verre à une chaleur d'ébullition, & peu de tems après il trempa un fer poli dans la solution. Ce fer fut dans un clin d'œil imprégné de cuivre; ce qui prouve évidemment que l'acide du vitriol avoit abandonné le fer, & que le cuivre au contraire s'étoit dissous. La chose se manifesta encore mieux, lorsque ce mêlange eut été tenu encore pendant vingt-quatre heures à la même chaleur, & qu'il s'en fut écoulé

écoulé successivement toujours un peu d'eau. En effet, il se sépara alors une quantité de *crocus* de Mars, & le vitriol devint toujours plus cuivreux. Ce phénomène paroît mériter à M. *Margraf* des recherches ultérieures, & prouve sans réplique ce qu'il s'étoit proposé d'établir, sçavoir que le cuivre & le fer dissous dans l'acide vitriolique sont précipités mutuellement l'un par l'autre.

PRÉCIS DE LA PARTIE CHYMIQ. ANNÉE 1753.

Une remarque intéressante à faire encore, c'est qu'un acide vitriolique délayé, quelque forte digestion qu'on lui fasse subir avec la limaille de cuivre, ne l'attaque cependant point, au lieu que cela arrive tout d'abord, dès que cet acide est uni avec le fer.

Les choses se passent tout autrement quand, au lieu d'un acide de vitriol délayé, on prend cet acide concentré ; car il dissout alors entièrement le cuivre. Il en est de même avec l'alun, qui, comme on sçait, est un sel moyen composé d'une terre d'argille particulière, & de l'acide vitriolique (*a*).

Pour le prouver démonstrativement, M. *Margraf* fit l'expérience suivante.

Il prit une portion d'alun, qu'il avoit préparée lui-même, avec de l'argille & de l'huile de vitriol, pour l'avoir parfaitement pur ; il fit fondre cet alun dans une quantité suffisante d'eau distillée ; il mit cette solution dans un verre bien propre, y ajouta un peu de limaille de cuivre, & exposa ensuite le mêlange à une chaleur qui approchoit de l'ébullition ; il remarqua d'une manière non équivoque, que l'acide vitriolique, qui est dans l'alun, attaquoit aussi le cuivre ; car une lame de fer poli, trempée dans cette solution, fut tout aussi-tôt revêtue de cuivre ; mais si à la place du cuivre, on jette de la limaille de fer dans la solution d'alun, cette limaille est encore plus promptement dissoute, & la terre d'alun se précipite.

On sçait que les mêmes choses conviennent au zinc.

Des observations, semblables à celles qu'on vient de lire, pourront jetter de grandes lumières sur les variations que peuvent

(*a*) *Voyez* sur la base de l'alun les trois Mémoires de M. *Margraf* dans le IX. Tome de la Collect. Acad. pag. 61-85 ; & le Discours Prélim. *pag.* xxv-xxix.

ſubir, dans l'intérieur de la terre, les corps qui contiennent quelque ſel particulier ; il y aura peut être auſſi des avantages à en tirer pour la teinture.

§. II.

Sur une réſine produite par le mêlange de l'huile rectifiée de ſuccin, & de l'eſprit de nitre concentré, laquelle a une odeur particulière de muſc.

Dès l'année 1758, M. *Margraf* eſſayant la force de ſon eſprit de nitre concentré ſur l'huile de gérofle, pour voir ſi cet acide s'enflammeroit avec ladite huile, ce qui eſt un ſigne de ſa bonté, il voulut éprouver ſi le mêlange du même acide avec l'huile de ſuccin rectifiée produiroit une ſemblable inflammation. Il mêla, pour cet effet, un peu d'huile de ſuccin, qui avoit été rectifiée ſur l'eau, avec cet acide concentré du nitre, commençant par verſer l'huile de ſuccin dans un verre conique, & verſant enſuite l'acide par deſſus. Au commencement, ce mêlange demeura aſſez tranquille ; mais bientôt ayant agité le verre, le mêlange commença à fumer avec beaucoup de force, & s'échauffa, en faiſant un bruit violent ; mais il ne s'enflamma pas : après vingt-quatre heures de repos, le mêlange étoit devenu tout à fait réſineux ; au deſſous, il y avoit une liqueur acide, & au deſſus une réſine jaune, qui ſentoit parfaitement le muſc. D'autres affaires ayant fait perdre à M. *Margraf* cet objet de vue, au mois de Juillet 1759, il refit la même expérience, dont le réſultat fut encore parfaitement ſemblable. Il ſépara la réſine de la liqueur acide qui étoit au deſſous ; il la lava d'abord avec de l'eau froide, & enſuite avec de l'eau bouillante, où il avoit fait fondre un peu d'alkali fixe, pour emporter toute l'acidité de la réſine, qu'il lava encore à diverſes repriſes avec de l'eau pure ; après quoi, il obtint une réſine jaune, qui avoit l'odeur du muſc le plus fort, ſans conſerver le moindre veſtige de l'odeur de l'huile de ſuccin. Si l'on veut obſerver à cet égard une certaine proportion, qu'on

prenne ſur une dragme d'huile de ſuccin rectifiée, trois dragmes & demie d'acide de nitre concentré, & qu'après les avoir mêlés, on ſuive le procédé qui vient d'être indiqué. La réſine, qui procède de ce mêlange, ſe diſſout aiſément dans l'eſprit de vin le plus rectifié, & s'en laiſſe enſuite précipiter par l'eau, comme les autres réſines; mais elle garde inaltérablement l'odeur de muſc qu'elle a une fois contractée; elle brûle auſſi à la chandelle, comme toute autre réſine. Deux dragmes miſes à diſtiller dans une retorte de verre, à laquelle étoit adapté un récipient, en donnant à la fin un feu d'incandeſcence à la retorte, fournirent d'abord un phlegme tirant à l'acide, qui paroiſſoit blanchâtre à cauſe des parties huileuſes dont il étoit imprégné; il vint enſuite quelque choſe d'écumeux & de graiſſeux, le tout ayant l'odeur du muſc; le feu pouſſé juſqu'à la dernière violence fit ſortir une huile épaiſſe, qui s'attacha au cou de la retorte, & qui ſentoit comme l'huile animale de *Dipellius*. Il reſta au fond une maſſe noire & brillante, qui peſoit quatre grains.

§. III.

Sur le camphre raffiné.

M. *Neuman* & d'autres ont dit que le raffinage du camphre étoit un ſecret particulier aux Hollandois; mais ce ſecret n'eſt pas grand; car en prenant trois à quatre parties de camphre crud, les mêlant avec une partie de chaux vive éteinte à l'air, & les faiſant ſublimer dans un vaiſſeau de verre convenable à cette opération, on aura le plus beau camphre raffiné.

§. IV.

Extrait d'une Lettre ſur la diſſolution du tartre vitriolé dans l'eau forte.

L'expérience de M. *Baumé* eſt juſte; & après la filtration & l'évaporation de l'acide nitreux non concentré, on obtient un

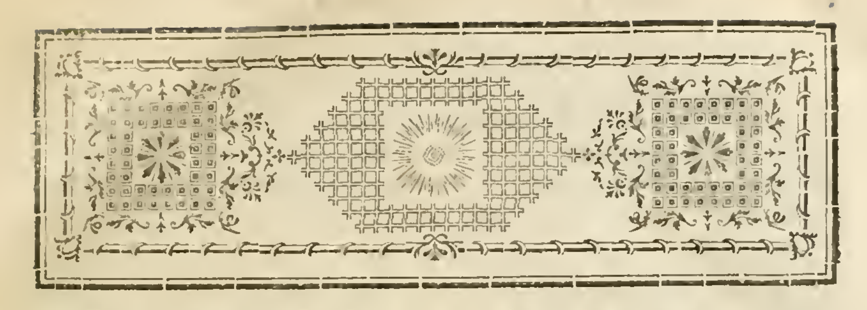
PRÉCIS DE LA PARTIE CHYMIQ. ANNÉE 1753.

vrai nitre. L'acide vitriolique, qui reſte enſuite dans l'eau mère, réagit ſur le nouveau nitre, & le décompoſe. La décompoſition du tartre vitriolé eſt également poſſible par l'acide marin, comme par l'acide du nitre. Le nitre lui-même ſe décompoſe dans l'acide du ſel, comme l'Auteur l'a démontré dans ſon Mémoire ſur la meilleure manière d'obtenir la baſe du ſel commun. Enfin ce n'eſt pas ſeulement le tartre vitriolé, mais encore le ſel de glauber qui ſe trouve décompoſé, tant par l'acide nitreux, que par l'acide marin; & il en réſulte par le premier un nitre cubique, & par le ſecond, un ſel régénéré; & la leſſive du nitre cubique contient un acide de vitriol nud.

Manière de préparer la leſſive du ſang alkaliſé.

Prenez du ſel fixe de tartre parfaitement dépuré, ou de pur alkali préparé ſur le champ, par la détonnation de parties égales de tartre & de nitre, ou même tout autre alkali produit par un ſujet quelconque, pourvu qu'il ſoit bien dépuré. Mêlez en une partie avec deux parties de ſang déſſeché & pulvériſé; mettez ce mêlange dans un bon creuſet, enſorte que le tiers du creuſet demeure vuide : calcinez-le juſqu'à ce qu'il ne paroiſſe plus ni flamme ni fumée; ce qui étant fait, tirez-en une partie du creuſet, faites-la diſſoudre dans le moins d'eau qu'il ſera poſſible, & prenez garde s'il paroît encore une leſſive jaunâtre; faites-en l'épreuve dans la ſolution d'argent par l'eau forte. Si l'argent y eſt précipité d'une couleur brune ou noirâtre, la ſolution alkaline ne réuſſit pas : ainſi il faut continuer à calciner juſqu'à ce que ce ſigne paroiſſe. Alors l'alkali calciné étant tiré du creuſet & refroidi, doit être diſſous dans une très petite quantité d'eau (ſix ou huit onces ſuffiſent, quand on a employé quatre onces d'alkali pur); & la filtration étant faite, la leſſive alkaline eſt prête.

MÉMOIRES



TOME XVII. ANNÉE 1761.

MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE BERLIN.



ARTICLE CIII.

Sur une espèce de prolification très rare, arrivée au centre du pistil dans un Iris monstrueux, & sur une autre prolification singulière dans un Lis blanc.

Par M. GLÉDITSCH.

Traduit du Latin.

LA plante monstrueuse que je vais décrire, par un accident très rare, & même le premier qui me soit connu, tire son origine d'une espèce d'Iris très connue. Il arrive souvent que les espèces monopétales, de l'ordre liliacé des végétaux, bulbeux & tubéreux, offrent des jeux de la nature dans la multiplication ou dans la pléni-

tude de leurs corolles, qui deviennent quelquefois très monſtrueuſes; mais quant à l'eſpèce de prolification dont il s'agit ici, laquelle ne conſiſte qu'en une dilatation du centre même du ſimple piſtil, ou elle n'a jamais eu lieu juſqu'à préſent, ou elle a échappé à l'exactitude des Botaniſtes. Auſſi également frappé de la nouveauté & de la beauté d'un phénomène auſſi extraordinaire, arrivé dans une eſpèce aſſez remarquable de nos beaux Iris communs, je l'ai cru digne d'être attentivement obſervé.

Cette plante, aſſez commune dans les jardins de Berlin, eſt appellée par le célèbre *Linnæus*, dans ſes *Spec. plant.* Ed. 1. p. 29. Iris *corollis imberbibus*, *germinibus trigonis*, *caule tereti*, *foliis linearibus*. Le ſavant *Bauhin*, dans ſon *Theatr. Bòtanic.* cap. X. p. 597, 598, la nomme Iris *pratenſis*, *anguſtifolia*, *altior*. En Allemand, *der groſſe ſtaudige und ſmall wieſen-ſwendel*, *mit blaven blumen.*

Thalius a déjà connu de ſon tems la plante en queſtion; il l'a trouvée dans les lieux humides, aux pieds des montagnes de la forêt Hercynie, où j'en ai rencontré auſſi par-ci par-là, au mois de Juin. Elle s'eſt auſſi préſentée depuis à moi, avec le *Peucedanum Germanicum*, dans ces prairies inondées de Leipſick, qui s'étendent le long des rivières de l'Elſter & de la Pleiſſe, vers les villages de Lentſch, Lindenau, Plagwitz, gros & klein Zſchocher, & dans d'autres endroits interjacens du territoire de Leipſick. Celui de Berlin offre rarement cette plante, & elle n'y vient point d'elle-même; ſi ce n'eſt au mois de Juillet, ſur les bords de ces marécages d'où l'on tire les tourbes, & qui ſéparent la grande forêt de Coepenick des prairies des villages de Caulſdorff & Friederichsfeld. Je me rappelle auſſi en avoir vû en petite quantité dans diverſes prairies qui dépendent de Francfort-ſur-l'Oder. Hors des provinces d'Allemagne qui viennent d'être nommées, notre *Iris* abonde non-ſeulement autour de Baſle, ſur les confins de Strasbourg, & dans d'autres lieux ſitués en-deçà ou endelà du Rhin; mais encore preſque par toute la baſſe Autriche, & une grande partie de la Hongrie, entre le Danube, la Murra, la Drawe & la Lidwa.

A l'égard de cette plante vicieuſe par excès, dont il va être queſtion, nous en ſommes redevables à la culture & à la collection du Sr. *Findelmann*, jardinier du Roi à Charlottenbourg; elle eſt chargée de fleurs monſtrueuſes & pour la plûpart ſtériles. Dans les jardins de Hollande, les mieux fournis, d'où elle vient, elle tire, ſans doute, ſon origine d'une quantité ſurabondante d'aliment que lui procurent à deſſein ceux qui en trafiquent. Tous les ans elle porte des fleurs très-agréables à la vue, tant par leur forme qui eſt en partie naturelle, & en partie étrangère, que par le plus gracieux mêlange de couleurs.

Je parlerai ici principalement des organes, qui, dans notre plante, constituent plus particulièrement l'essence de la fleur, & contribuent le plus à la fécondation; car, à l'exception de la fleur, on n'y remarque rien d'irrégulier; & si je voulois décrire la plante entiere, je ne pourrois que répéter des choses déjà redites cent fois. Mais pour suivre quelque ordre, je ferai d'abord mention d'une certaine difformité qui est hors de la fleur, vers le sommet de la tige. Le péduncule redoublé forme en cet endroit une sorte de double branche, entre laquelle il en existe quelquefois une troisième. Les fleurs du péduncule double sont couronnées de petits faisceaux de fleurs; mais le péduncule solitaire n'en porte qu'une plus grande & plus difforme que les autres.

Dans d'autres tiges, au lieu de cette section en deux, il s'élève trois péduncules distincts, revêtus à la base, d'une maniere vague, de deux ou trois étuis, dont deux, qui embrassent le dedans, sont directement opposés l'un à l'autre, & le troisième se réunit au péduncule du milieu. Ainsi les petits faisceaux monstrueux des fleurs présentent une *triple différence*, dont la première indique les fleurs entierement destituées d'ovaires, & beaucoup plus grandes que les autres, ayant des corolles fort remplies, ou monstrueusement multipliées, ou en partie mutilées, & dont la prolification se fait en même-tems du centre du pistil dilaté. Nous serions assez fondés à dire que ces fleurs sont les vraies matrices de toute cette prolification surabondante.

L'autre différence des fleurs consiste dans ces corolles qui naissent sur les prolifications mêmes, sortant monstrueusement par de petites branches particulières du centre du pistil de la grande fleur précédente, & étant deux ou trois fois plus petites.

La troisième différence concerne les petits faisceaux des fleurs, nés dans la tige au-dessous des premiers, & beaucoup plus tardifs qu'eux. Dans chaque fleur de cette sorte, la corolle, dont les découpures sont médiocrement augmentées, se multiplie de façon que les étamines avec le pistil s'écartent à peine de l'état naturel, à moins que quelquefois le défaut du suc nourricier ne les rende mutilées. Ainsi donc, comme des trois étamines, il y en a au moins une parfaite avec le pistil dans son intégrité, la fécondation doit avoir lieu; & il se trouve dans quelqu'une des loges de l'ovaire des semences propres à la propagation.

Mais pour mettre dans un plus grand jour les raisons par lesquelles on peut expliquer cette prolification, nous considérerons d'abord la fleur monstrueuse, la plus grande ou primitive, comme en étant la matrice commune.

Dans la fleur d'*Iris* naturel, les étuis vagues & consistans ont proprement l'apparence d'un calice commun; on en trouve deux ou trois dans

chacun des petits faiſceaux monſtrueux des fleurs, où ils embraſſent la baſe des péduncules.

La corolle naturelle de l'*Iris* eſt monopétale, égale & partagée en ſix; elle n'exiſte preſque pas dans la plante monſtrueuſe, ſi ce n'eſt dans les fleurs les plus tardives, qui ſortent au-deſſous des autres fleurs monſtrueuſes; & quoique dans pluſieurs fleurs, en n'y jettant qu'un coup d'œil ſuperficiel, il ſemble y avoir trois découpures intérieures & droites, & trois autres extérieures & réfléchies, dans la réalité cependant elles ne ſe trouvent preſque jamais exactement, quant au nombre, à la figure, à la ſituation & à la proportion; & il eſt très rare que ces rudimens de corolle mutilés ſe réuniſſent pour former un véritable tuyau de corolle. La forme extérieure diſparoît plûtôt toute entière; & le réſervoir de la fleur avec la corolle même, ſe transforme confuſément en un ſeul corps. Mais ſi le tube de la corolle exiſte, rempli d'une matière mielleuſe, les rudimens des filamens revêtent l'apparence de pétales.

Suivant donc le différent degré de difformité, les choſes ſe paſſent ainſi dans la grande fleur d'*Iris* ſtérile, vraie matrice de la prolification; elle paroît bien avoir une corolle naturelle, mais ce n'eſt jamais ſans quelque irrégularité, par rapport au nombre des parties: or plus elle augmente, plus l'abondance ſuperflue qui y regne va en augmentant, & plus auſſi la difformité des fleurs s'accroît; & cela va au point que toutes & chacune des parties du ſtigmate foliacé même, avec les filamens & les péduncules, garnis des faiſceaux monſtrueux de cette prolification paſſagere, s'entortillent & ſe réuniſſent en diverſes manières. Il ſeroit difficile de trouver des termes propres à bien expliquer l'étonnante difformité des parties de cette fleur dégénérée.

Comme le défaut des étamines fécondantes eſt aſſez certain dans preſque toutes les fleurs de cette eſpece, c'eſt-à-dire dans celles où la *prolification contraire à l'ordre de la nature ſe fait du centre du piſtil*, avec une totale deſtruction du ſtigmate ou de l'ovaire, on auroit tort de révoquer en doute, que la préſence des étamines parfaites ne ſert à rien. La place des filamens eſt occupée par les rudimens des feuilles découpées, qui doivent leur origine, tant aux découpures ſurabondantes de la corolle, qu'aux diviſions du ſtigmate.

Mais ce qui mérite le plus d'attention, & fait le principal objet de ce Mémoire, c'eſt le piſtil, que cette eſpèce ſingulière de prolification détruit ſi parfaitement, qu'il ne reſte pas le moindre veſtige de fécondation. En effet, l'ovaire, que les Botaniſtes modernes nomment *germe*, & qui, dans les autres fleurs parfaites, ſe trouve ſous le réſervoir de chaque corolle, de forme triangulaire & dans trois loges, manque entièrement dans toutes ces fleurs dégénérées, & à ſa place il ſort auſſitôt un péduncule thala-

mique, qui, entrant dans la cavité du tuyau de la grande corolle, passe au travers, & dans son passage, ou le remplit, ou prend la forme d'un style.

La partie de l'ovaire, que les Botanistes nomment vulgairement *le style*, naît du péduncule thalamique styloide même, au-dedans du tube de la corolle ; & il vient d'en être fait mention. Le style n'est presque pas plus court qu'il n'a coutume de l'être naturellement dans les autres pistils; mais il paroît en que que sorte avoir plus d'épaisseur, & à cause de l'entiere destruction de l'ovaire, il est tout-à-fait inutile.

Dans la grande fleur vicieuse de notre Iris, le stigmate, que nous avons déjà nommé quelquefois la matrice de la prolification, subsiste à la vérité entierement, mais imparfait & sans la moindre probabilité de fécondation. Outre cela, les decoupures du stigmate dans quelques fleurs, sont, tantôt inegales, monstrueuses, mutilées ou flétries, tantôt extrêmement multipliées ; elles contractent aussi une cohesion vicieuse avec les decoupures même de la corolle & leurs interstices, tandis qu'au centre il demeure un rudiment foliaceo-filamenteux informe, ou même le plus souvent il ne reste rien.

Néanmoins dans toutes les fleurs monstrueuses de cette espèce, la prolification du centre du pistil ne manque jamais de réussir, soit que ce pistil soit monstrueux, ou qu'il paroisse régulier. Le défaut d'un vrai pistil est suppléé par le centre du thalamus de la fleur, duquel, suivant ce qui arrive dans quantité d'autres fleurs, qui portent plusieurs pistils, ils ont en petits faisceaux une nombreuse prolification.

Ayant ainsi donné dans ce qui précede l'idée du pistil détruit & prolifere, qui se trouve toujours dans la principale fleur de l'Iris monstrueux, il faut y faire succéder une description abrégée de la prolification même. Il sort donc, comme il a été déjà dit si souvent, dans le péduncule commun, & du centre du pistil, une abondance de fleurs, dont la base commune est enveloppée par le pistil même en manière d'écorce. Ensuite, lorsque ce péduncule est à peine sorti du pistil, & s'est subdivisé en d'autres moindres, il produit un faisceau monstrueux de prolification, dont tous les ovaires apparens pris ensemble, méritent à peine de porter le nom. Chaque decoupure du stigmate un peu concave au centre du passage du style, est tellement cohérente à chaque petit péduncule, qu'il semble constituer sa base propre.

En observant les petites corolles de ces fleurs, qui forment proprement l'organe de la prolification, je les ai trouvées mutilées dans presque toutes leurs parties, & en même tems plus petites qu'elles n'ont coutume de l'être. Dans la plante naturelle d'Iris, les découpures intérieures & droites de la corolle avoient bien une proportion & une situation fort approchantes

de l'état naturel; mais les découpures extérieures réfléchies, si petites qu'elles n'ont guères que l'épaisseur d'une ligne, étoient fort augmentées en nombre. Je n'ai pû observer presque aucuns vestiges d'étamines ou de pistils au centre. D'autres fleurs de ce genre présentoient un état tout-à-fait contraire au précédent, la corolle monopétale ayant dégénéré en tripétale ou hexapétale, & les découpures intérieures manquant quelquefois presque tout-à-fait.

Enfin la plus grande partie des fleurs qui constituent l'appareil de prolification susdite, ne portent ni étamines, ni pistils parfaits, propres à la propagation; cependant on apperçoit le plus souvent une étamine unique ou une anthère stérile, avec un petit ovaire desséché. Toutes les autres parties sont mal formées ou mal disposées.

Il est clair, par ce qu'on vient de dire, que toutes les fleurs de notre Iris monstrueux sont stériles, à cause que les parties de la fructification y manquent, à l'exception d'un petit nombre que nous avons dit être plus tardives que les autres.

Je passe maintenant à un autre exemple de prolification très rare.

Il y a quelques années que, dans le dessein de perfectionner la physiologie des plantes, j'avois entrepris des expériences rélatives à la fécondation naturelle dans des fleurs de lis blanc. Tandis que j'examinois attentivement avec la loupe la sortie tranquille de cette substance extrêmement active, spiritueuse, & huileuse de la poussière des anthères, j'apperçus tout-à-coup, contre mon attente, dans une grande fleur de *lis blanc* un pistil d'une grandeur & d'une épaisseur extraordinaire dans toutes ses parties. La fleur entière, à l'exception de la grandeur, ne me parut d'abord rien offrir d'extraordinaire; mais les dimensions du pistil faisoient un phénomène des plus singuliers. En effet, ce qu'on appelle ordinairement le *style*, me parut, à la vue & au tact, fournir des indices d'une cavité plus grande qu'elle n'a coutume de l'être. Ayant ensuite coupé ce style, suivant sa longueur, non-seulement la cavité se manifesta, mais aussi un nouveau phénomène plus extraordinaire encore. C'étoit *un autre pistil plus court, caché dans la cavité du plus grand*, qui se montra garni d'un ovaire & d'un stigmate.

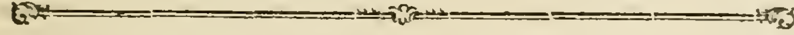
La comparaison des animaux & des végétaux fait sentir toute l'importance de ce phénomène; car quoiqu'il soit constant qu'une semblable superfluité soit très rare dans les organes des animaux destinés à la génération, cependant les observations des Anatomistes modernes témoignent qu'on a trouvé dans un même sujet deux uterus distincts l'un de l'autre; mais aucun auteur digne de foi n'a fait mention d'un double uterus de volume inégal, dont le plus grand renfermât le plus petit.

Dans le regne végétal, au contraire, il y a des exemples de pistils

contenus dans d'autres pistils, ou du moins de partie de ces pistils qui étoient comme enceintes d'autres moindres parties. Nous en avons un exemple assez frappant dans ce *lis blanc*, dont le pistil en renferme un autre plus petit, aussi-bien que dans une orange grosse d'une plus petite, & dans d'autres plantes de l'espèce siliqueuse, où une petite gousse est quelquefois contenue dans une plus grande, comme le témoigne le célèbre M. *Schrisber*, très-habile Botaniste de Leipsick.

Toute superfluité dans un corps naturel & vivant, cause dans ses organes un vice, duquel résulte une lésion dans les fonctions, tantôt plus grande & manifeste, tantôt plus petite & moins sensible. En effet, les parties surabondantes se multiplient quelquefois de façon, que non-seulement leur figure & leur nombre naturel en souffre, mais aussi leur proportion respective, leur situation & leur liaison. Plus la monstruosité va en augmentant, par exemple, dans les parties des végétaux qui servent à la génération, plus la direction des fibres & des filets médullaires se dénaturent, plus la forme totale de l'organe s'altère & devient difforme.

Je n'ai plus qu'un mot à dire en finissant sur le trop grand nombre des monstres végétaux dont on a surchargé la Botanique; il seroit tems d'en bannir cette multitude immense & indigeste de variétés monstrueuses, qui ne servent qu'à offusquer depuis long-tems cette belle science, & qu'on peut regarder comme une vraie *anthomanie*. On doit se borner à un très-petit nombre de plantes monstrueuses, dont l'usage & l'importance, par rapport à la physique & à l'œconomie, nous sont connus avec certitude.



ARTICLE CIV.

Observations sur le Squirre & les Abscès du cerveau, avec l'explication physiologique & pathologique.

Par M. MECKEL.

Traduit du Latin.

§. I. *INTRODUCTION.*

Il arrive, assez souvent, que les lésions des viscères mettent à portée d'en découvrir la nature & leur véritable composition; le cerveau est particulièrement dans ce cas. L'extrême subtilité des petits tuyaux qui en forment le tissu, a fait naître de grandes disputes entre les Anatomistes & & les Physiologistes, & ces disputes durent encore; les uns soutenant la

TOME XVII. ANNÉE 1761.

ſolidité des fibres médullaires, & les autres leur attribuant une ſtructure tubuleuſe. Les changemens qui arrivent dans cette partie, méritent donc une attention toute ſingulière, & ne peuvent que contribuer beaucoup à étendre nos connoiſſances ſur la nature de ce précieux organe.

§. II. *Hiſtoire.*

La femme d'un foulon, âgée de 50 ans, étant morte d'une fièvre aiguë, je procédai à l'examen de ſon cerveau. Elle avoit fait excès de brandevin pendant ſa vie; & à ce ſujet ſon mari, qui étoit un homme de la lie du peuple, l'avoit ſouvent battue à outrance. A la ſuite de ces mauvais traitemens, elle ſe plaignoit de maux de tête, ou paſſoit les journées entières à dormir, ſur-tout après avoir bu. Hors du ſommeil elle étoit ſtupide; les emportemens & les coups de ſon mari lui avoient fréquemment cauſé des mouvemens épileptiques & des convulſions.

§. III. *Deſcription Anatomique.*

Le crâne & la dure-mere étoient ſans aucune altération; mais la ſubſtance corticale du cerveau ſe montra d'un gris tout-à-fait pâle. Sa ſurface n'étoit preſque point ſillonnée; elle préſentoit une convexité preſque unie, & outre cela d'une extrême ſéchereſſe; on n'y voyoit point ramper de veines gonflées de ſang; elles étoient entièrement vuides, comprimées, affaiſſées, blanches & tranſparentes. L'hémiſphère droit avoit, à l'attouchement, ſa ſurface extérieure plus dure qu'elle ne doit l'être naturellement, réſiſtante, & montrant de l'élaſticité après la preſſion; l'hémiſphère gauche étoit dans le même état à ſon extrémité antérieure; mais dans le lobe poſtérieur, depuis le milieu de l'os pierreux, cette ſubſtance étoit plus molle; enfin la partie de cet hémiſphère gauche, qui répond à l'extrémité poſtérieure des pariétaux & de l'os occipital, au-deſſus de la tente du cervelet, étoit calleuſe au toucher, la pie-mere épaiſſe, calleuſe & opaque, & l'arachnoïde dans une adhérence vicieuſe avec la dure-mere. La ſubſtance du même hémiſphère, coupée horiſontalement par tranches, ſe trouva depuis l'extrémité poſtérieure du corps cannelé, molle, diffluente & arroſée d'une ſéroſité un peu fétide.

Dans la partie poſtérieure de la ſubſtance médullaire, toujours de l'hémiſphère gauche, & derrière la corne poſtérieure d'ammon, ou derrière la corne poſtérieure du ventricule tricorne du cerveau, qui contient cette corne d'ammon ou le proceſſus digital, il y avoit un ſquirre fort dur, du volume de trois noix, compoſé de trois protuberances ſphériques, & du poids de deux onces & deux dragmes. Il occupoit toute la ſubſtance du

du cerveau, depuis l'os occipital, ou l'extrémité poſtérieure de l'hémiſphère gauche, juſqu'à l'extrémité poſtérieure de la corne du grand ventricule poſtérieur, de façon cependant que le proceſſus digital étoit demeuré en ſon entier dans la corne poſtérieure du ventricule. Le ſquirre ayant été détaché, quoiqu'avec beaucoup de précaution, il ſortit par l'ouverture de cette corne une lymphe très abondante du ventricule tricorne; la ſubſtance du cerveau autour du ſquirre étoit très molle, & comme dans un état de liquéfaction.

L'hémiſphère gauche étoit ſi fort augmenté dans ſon volume, qu'il avoit courbé vers la droite la faux de la dure-mere, au point qu'elle s'avançoit très conſidérablement dans l'hémiſphère droit.

Sous le bord inférieur de la faux, l'hémiſphère gauche, déjetté dans le côté droit, ſurpaſſoit tellement dans ſa partie moyenne ſa largeur naturelle, auſſi-bien que celle de l'hémiſphère droit, qui y étoit appuyé, que depuis le milieu de l'os écailleux gauche, juſqu'au bord gauche du corps calleux, cet hémiſphère exactement meſuré, ſe trouva large de trois pouces & deux dixièmes, pied du Rhin, tandis que le diamètre tranſverſal de l'hémiſphère droit avoit à peine deux pouces & une ligne, la ſubſtance de cet hémiſphère étant comprimée, & beaucoup plus ſolide & plus dure qu'elle ne doit l'être naturellement; en telle ſorte que le bord intérieur de l'hémiſphère gauche coïncidoit avec l'angle interne de l'œil droit, ayant acquis une expanſion contre nature, ſur tout dans la partie qui eſt ſous la faux au delà du corps calleux.

Le corps calleux, tout-à-fait déjetté du côté droit, n'étoit point ſitué, comme il doit l'être, ſous la faux, de devant en arrière, & dans la partie mitoyenne, entre les deux hémiſphères du cerveau; mais en ſe portant de derrière en devant, il étoit recourbé vers le côté droit, & dans ſa partie du milieu à une grande diſtance de la faux.

Il étoit fort étroit, n'ayant pas au delà de trois lignes de large dans ſa partie moyenne; il s'écartoit tellement de l'axe longitudinal du crâne, qu'en tirant une ligne depuis la protubérance occipitale interne juſqu'à la crête de l'os ſphénoïde, le bord gauche du corps calleux étoit éloigné de cette ligne de l'axe, à ſon milieu, de quatre lignes vers la droite, de trois à l'extrémité antérieure du corps calleux juſqu'aux lobes antérieurs du cerveau, & de deux ſeulement à l'extrémité poſtérieure près de l'angle de la faux & de la tente du cervelet, à l'endroit où ſe trouve le preſſoir d'Hérophile; de façon que tout le corps calleux étoit placé au côté droit ſous la faux.

Après l'ouverture des grands ventricules, le droit & le gauche ſe trouvèrent diſtendus par une grande quantité d'eau limpide, qui en jaillit dès qu'on les eut ouverts. La ſubſtance du cerveau, aux environs du ventri-

cule tricorne gauche, étoit molle & coulante; mais elle étoit ſur tout telle à ſon lobe poſtérieur & à ſa baſe; au lieu que celle qui entouroit le ventricule tricorne droit, étoit dure & ferme. La hauteur de la cloiſon tranſparente, déprimée vers le côté droit, à ſon milieu, & vers l'extrémité antérieure des couches des nerfs optiques, étoit de quatre lignes. Près de la partie la plus large des corps cannelés, où ces corps deſcendent profondément dans les ventricules tricornes devant les couches des nerfs optiques, la hauteur de la même cloiſon étoit de ſept lignes; dans l'endroit où les corps cannelés ſe terminent par leur ſommet obtus, dans les cornes antérieures des ventricules tricornes, cette hauteur, à ſon extrémité antérieure, étoit de quatre lignes, au milieu de la convexité des deux couches; & enfin, à la partie poſtérieure, ſavoir à la fin de la cloiſon, vers l'extrémité poſtérieure du corps calleux, la cloiſon avoit trois lignes de haut, enſorte que ſa hauteur alloit en décroiſſant des régions antérieures vers les poſtérieures.

Sous le corps calleux, la couche gauche des nerfs optiques ayant cinq lignes dans ſon milieu, de droite à gauche, au delà de l'axe longitudinal du cerveau, s'élevoit à droite contre nature; & dans le même endroit, la voûte avançoit autant dans le côté droit que la couche le faiſoit de ce côté-là.

La couche gauche des nerfs optiques étoit tellement déprimée contre la droite, que la cavité du troiſième ventricule étoit preſque tout-à-fait effacée; la même dépreſſion avoit auſſi applati les jambes de la glande pinéale. Cette glande, adhérente à la commiſſure poſtérieure du cerveau, par le moyen de la lame médullaire, & aux couches des nerfs optiques par ſes péduncules, ſituée du côté droit, ſous la grande veine du cerveau, dite de *Galien*, petite & affaiſſée, mais ſans autre altération dans ſa ſubſtance, & ſans aucun gravier.

Dans le troiſième ventricule, on voyoit deux ouvertures, ſous la commiſſure antérieure du cerveau; l'une de figure circulaire, du diamètre d'une ligne, ou d'un dixième de pouce, immédiatement ſous la commiſſure, deſcendant par une petite iſſue, dans l'entonnoir, vers la glande pituitaire, & derrière celle-ci, il y avoit une autre ouverture ovale plus large, entre les corps ou protubérances mamillaires, dans la baſe du cerveau, derrière les apophyſes clinoïdes poſtérieures de l'os ſphénoïde, laquelle s'étoit ménagé une iſſue, entre ces corps mamillaires, & vers le corps du ſphénoïde, dans le troiſième ventricule, à l'endroit où il n'eſt fermé que par une mince lame de la ſubſtance corticale.

§. IV. *Uſage phyſiologique.*

De pareilles obſervations ne ſeroient pas d'une grande importance, ſi

elles ne servoient à répandre plus de jour sur la connoissance tant physiologique que pathologique du cerveau. En effet, on a mis long-tems en question, & l'on doute encore aujourd'hui, si la substance du cerveau est solide, ou si elle n'est qu'un tissu formé par la continuation des vaisseaux qui portent le sang & la lymphe, & les autres liqueurs du corps humain.

Les autres parties prennent d'autant plus d'accroissement, que les vaisseaux s'alongent & se dilatent davantage; & lorsque les fluides trouvant de la résistance quelque part, se portent en plus grande quantité vers un autre, ils y causent des distensions contre nature. L'irritation d'un viscère ou d'une partie, produit le même effet, en y déterminant un plus grand afflux des humeurs. Le prolongement forcé des vaisseaux donne bien souvent naissance à des membranes accidentelles; quand ils versent leurs fluides dans des interstices vuides, il en résulte des adhérences vicieuses entre des parties qui doivent être naturellement libres, comme on le remarque si fréquemment dans la plèvre, le péricarde & le péritoine. L'injection anatomique démontre évidemment que les vaisseaux se sont alongés, comme cela arrive dans l'utérus d'une femme enceinte vers le placenta. Quand le foie est entièrement obstrué par un squirre dans l'un de ces lobes, il grossit de l'autre, les humeurs y affluant en plus grande abondance, parce qu'elles y trouvent moins de résistance: de même encore le rein d'un côté devenant squirreux & desséché, celui de l'autre côté acquiert une grandeur double de la naturelle, par l'alongement & la dilatation des vaisseaux qui en augmentent insensiblement le volume.

Les choses se passent de même dans le cerveau. La partie postérieure de son hémisphère gauche occupée par le squirre, a refusé le passage aux humeurs dans cette partie; mais la matière âcre & irritante, devenue telle par la stagnation, a donné lieu à un picotement qui, en attirant une plus grande quantité de liquides dans les vaisseaux libres de cet hémisphère, en a augmenté le volume; &, ce qui mérite d'être bien remarqué, ce n'est pas seulement la substance corticale qui s'est ainsi accrue, mais encore la substance médullaire, & cette dernière même davantage; d'où l'on peut conclure, avec assez de certitude, que les vaisseaux de cette substance, en s'alongeant & se dilatant, ont contribué pour leur part à cet accroissement contre nature. Or, il n'y a dans la substance blanche que de petits tuyaux médullaires, destinés au cours du liquide nerveux; les vaisseaux tant artériels que veineux qui y pénètrent, sans en faire partie, se trouvoient tout-à-fait vuides, pâles, & dans un état d'affaissement & de contraction; d'où l'on est encore en droit de conclure que les petits tuyaux médullaires, qui composent la moëlle du cerveau, sont susceptibles de distension, par la trop grande

affluence des liquides, comme le prouve l'accroiſſement uniforme de toute la ſubſtance médullaire dans l'hémiſphère gauche du cerveau; & par conſéquent que cette ſubſtance eſt manifeſtement tubuleuſe & acceſſible à un fluide qui la parcourt, en ſuivant les mêmes loix de circulation qui ont lieu dans les autres parties du corps.

§. V. *Uſage des trous dans les ventricules du cerveau.*

Pluſieurs de ceux qui ont écrit ſur l'Anatomie, principalement parmi les Anciens, ont déſigné les trous qui des ventricules s'ouvrent dans les parties circonvoiſines du cerveau, & les ont regardé comme deſtinés ſurtout à la dérivation du liquide muqueux & excrémentitiel; ils ont jugé, entr'autres, qu'une des ouvertures les plus importantes, eſt celle à laquelle ils ont donné le nom de *vulve*, & qu'ils ont cru ſervir de voie ou d'iſſue à la mucoſité, pour paſſer du troiſième ventricule du cerveau, par l'entonnoir, à la glande pituitaire. Je ne nie pas que près de cette glande, le troiſième ventricule ne communique, par ſon extrémité antérieure, avec le cerveau; car dans le ſujet dont il s'agit on apperçut effectivement le tuyau circulaire cortical de la ſubſtance de l'entonnoir, qui ne ſe réuniſſoit pas vers ſa fin juſqu'à la glande pituitaire, mais qui étoit en quelque ſorte percé; cependant ce n'eſt point du tout là une raiſon pour regarder l'entonnoir comme une voie de décharge de la mucoſité hors de ce ventricule, ou comme l'égoût ou le cloaque du cerveau, puiſque la glande pituitaire même, qui eſt un peu plus ferme que les autres parties du cerveau, y tient par l'entonnoir, & qu'au lieu d'être une partie inutile, elle eſt peut-être au contraire d'une très grande utilité; & c'eſt pour cela principalement que cette glande ſe trouve plongée dans le ſang des ſinus caverneux & ſphénoïdaux, afin que la chaleur de ce ſang contribue à y faire circuler les humeurs avec plus de liberté. L'autre ouverture ovale que notre cerveau a préſentée derrière la précédente, n'exiſte pas toujours dans l'état naturel. Ce n'eſt autre choſe que la ſéparation parfaite des corps mamillaires; & le cerveau n'eſt ouvert en cet endroit, ni vers la baſe du crâne, ni vers le corps de l'os ſphénoïde, étant au contraire fermé par une lame de la ſubſtance corticale, de façon que toutes ces ouvertures ſont plûtôt des ſéparations de parties du cerveau, contiguës les unes aux autres, que des iſſues ou des canaux par où le liquide excrémentitiel puiſſe découler dans la cavité du crâne. Il n'étoit pas beſoin d'ailleurs d'égoûts ou de cloaques pour un viſcère auſſi noble & deſtiné à la ſécrétion du liquide le plus ſubtil & le plus ſpiritueux, puiſqu'il ne reſte aucune impureté de cette ſécrétion, comme dans les inteſtins; & quant au liquide qui s'exhale

par les petits vaiſſeaux de la pie-mere dans les ventricules, & qui ſert à rendre plus gliſſantes les parties internes du cerveau, il trouve dans les veinules abſorbantes une voie pour rentrer dans le ſang. C'eſt en confondant ce liquide avec celui dont le cerveau fait la ſécrétion, que les Anciens ſont tombés dans l'erreur de ſuppoſer des humeurs excrémentitielles dans cet organe, & des cloaques deſtinés à les recevoir.

§. VI. *Doctrine pathologique des Maladies qui dépendent du vice du cerveau, obſervé dans le ſujet de ce Mémoire.*

Il ne ſera pas inutile de développer, d'après notre Obſervation, les effets des changemens contre nature qui arrivent dans le cerveau, & de montrer quelles en ſont les influences ſur les facultés de l'ame. J'ai déjà fait voir amplement, dans mes Obſervations ſur les cerveaux des fous (*a*), que la cauſe de la ſtupidité varie, mais qu'elle procède le plus ſouvent de la trop grande dureté & de l'excès de légèreté de la ſubſtance cérébrale. J'ai rapporté auſſi, parmi ces Obſervations, un exemple tiré du ſquirre du cerveau; mais dans le cas dont il s'agit ici, il y a une différence à établir entre le ſquirre du cerveau, l'augmentation de volume d'un de ſes hémiſphères, la compreſſion de l'autre, & la liqueur ſéreuſe & âcre qui l'irritoit. En effet, il faut chercher la raiſon de la ſtupidité & de l'aſſoupiſſement dont la femme avoit été attaquée pendant ſa vie, dans la circulation empêchée par le ſquirre, auſſi-bien que dans l'état des petits tuyaux de chaque hémiſphère du cerveau, tant du gauche, où la dilatation les avoit relâchés, que du droit, dont la compreſſion mettoit obſtacle à la circulation par les petits tuyaux médullaires. La ſtupidité venoit donc de ce que le fluide étoit arrêté dans les nerfs, & l'aſſoupiſſement, du reflux du ſang par les vaiſſeaux, cauſé par la compreſſion du cerveau; l'excès du brandevin, par la dilatation des vaiſſeaux qui en avoit réſulté, augmentoit beaucoup cet aſſoupiſſement. Les mouvemens convulſifs étoient excités par la matière ſéreuſe & âcre qu'on a trouvée autour du ſquirre dans le cerveau, qu'elle irritoit & où elle picottoit les nerfs. Il n'eſt donc pas ſurprenant que les forces du corps & de l'eſprit aient été ſi conſidérablement endommagées. Le ſimple abcès du cerveau, quand même il ſeroit plus grand, ne produit pas les mêmes effets; il peut ſubſiſter pluſieurs années, ſans que l'eſprit en ſouffre aucune atteinte, & devenir enſuite mortel dans un inſtant: j'en ai vu un exemple dans un François ſexagénaire, homme de beaucoup d'eſprit, qui, trois jours avant ſa mort, ayant été chargé de mettre en ordre une affaire de grande importance, mit lui-même en partie par écrit, & dicta en partie à d'autres le

(*a*) *Voyez* ces Obſervations ſous l'année 1760.

plan qu'il falloit ſuivre, & qu'il n'avoit pu rédiger ſans bien des calculs & des difficultés. Le matin du quatrième jour, après avoir bien dormi, il alloit ſe remettre gaiement à ſon travail, lorſqu'il fut frappé d'un coup ſubit; il ſentit ſes membres défaillir, & ſe laiſſa tomber à terre : on le porta ſur un lit où l'aſſoupiſſement & le ronflement s'emparèrent de lui, ayant perdu tout ſentiment & toute connoiſſance. Une copieuſe ſaignée ne ſervit de rien, & il en fut de même des remèdes irritans & nervins, ainſi que des évacuans ; il demeura dans cet état juſqu'au troiſième jour, qu'il mourut en léthargie. Jugeant que la cauſe d'une attaque auſſi violente & d'un ſi triſte accident, venoit de la rupture de quelque grand vaiſſeau dans le cerveau, je tâchai d'en convaincre les autres par l'ouverture du cadavre.

En diſſéquant le cerveau, je trouvai environ huit onces de ſang caillé répandu dans toute ſa ſubſtance, tant dans les ventricules que dans les anfractuoſités, juſqu'à la baſe du crâne. Mais, en outre, dans le lobe poſtérieur de l'hémiſphère gauche, il y avoit un abcès dont la matière qui étoit un mêlange de pus & de ſang coagulé, avoit rongé tout ce lobe, depuis l'occiput juſqu'aux grands ventricules. Un grand vaiſſeau ſanguin que le pus avoit corrodé, avoit donné lieu à l'effuſion du ſang dans le cerveau. De-là les cruels ſymptomes rapportés ci-deſſus, leſquels augmentèrent inſenſiblement juſqu'à la mort, & qui furent d'autant plus violens, que la compreſſion du cerveau, juſqu'à ſa baſe, devint plus forte par l'accumulation ſucceſſive du ſang qui s'échappoit du vaiſſeau rompu; de-là l'aſſoupiſſement, le ronflement & la léthargie, qui continuèrent juſqu'à la mort, arrivée le troiſième jour après l'attaque. Cela paroîtra peut-être ſurprenant à ceux qui croient qu'une mort ſubite eſt l'effet infaillible de la rupture d'un vaiſſeau ſanguin dans le cerveau. Ils verront de plus aiſément, par notre obſervation ſur le ſquirre du cerveau, que cet organe peut être fortement comprimé pendant pluſieurs années, ſans que la mort s'enſuive. Au reſte, l'abcès du cerveau dépendoit originairement d'une malheureuſe chûte hors d'une voiture & ſur la tête, arrivée quelques années auparavant. Une choſe fort ſingulière dans notre malade, c'eſt qu'il avoit une obſtruction avec ſquirre dans le foie, & qu'en même tems que le vaiſſeau rompu dans le cerveau a répandu du ſang dans la cavité du crâne, les veines des inteſtins en ont pouſſé une ſi grande quantité dans la cavité de l'eſtomac & du conduit inteſtinal, qu'il eſt ſorti avec violence, tant par le vomiſſement que par les ſelles, & que les inteſtins s'en ſont encore trouvés tout farſis après la mort.

Il réſulte de cette obſervation, qu'une partie du cerveau peut renfermer pendant pluſieurs années un abcès, ſans aucune léſion des facultés de l'ame, ni des fonctions du cerveau & des nerfs; mais la compreſſion de cet organe, ſoit par un ſquirre, ſoit par l'extravaſation du ſang, altère prom-

ptement ces facultés ou ces fonctions, & cause la stupidité ou la mort.

Une dame de qualité m'a offert ici, à Berlin, un autre exemple pareil. Deux ans avant sa mort elle avoit eu une inflammation du cerveau, qu'elle avoit négligée dans les commencemens, ne la prenant que pour un mal de tête ordinaire. Par l'usage des remèdes, la plus grande partie de l'inflammation fut résolue, & cet endroit du cerveau revint à son état naturel; mais quelque partie de cet organe ayant suppuré, il s'y forma un abcès qui, en s'accroissant, ne produisit cependant d'autre incommodité qu'une douleur gravative de la tête, que la malade ne ressentoit même que par intervalles : s'étant mariée, elle devint enceinte & accoucha heureusement, sans que les suites de la couche fussent accompagnées d'aucuns symptomes suspects; de sorte qu'elle se leva le neuvième jour en bonne santé. Trois semaines après l'accouchement, ayant dîné avec appétit, & attendant la visite de quelques amies, elle étoit devant son miroir pour se coiffer, lorsque tout à coup elle s'écria qu'elle sentoit que quelque chose venoit de se rompre dans sa tête; elle perdit aussitôt toutes ses forces, & avant qu'on eût pu la porter sur un lit prochain, elle avoit déjà expiré. La rupture de l'abcès avoit occasionné un épanchement de pus & de sang, qui ayant d'abord comprimé le cerveau jusqu'à sa base, avoit subitement arrêté l'action des nerfs sur les organes vitaux, & terminé à l'instant la vie de la malade.

Voici un autre cas de stupidité, occasionnée encore par un squirre, que j'ai observé dans un enfant de quatre ans. Cet enfant, d'extraction noble, devoit le jour à des parens parfaitement sains. Seulement sa mère, vers la fin de sa grossesse, avoit été pénétrée de la plus vive douleur par la mort de son mari. L'enfant, dès l'âge le plus tendre, où l'on commence à acquérir les premières idées par la voie des sens, à les rappeller par l'imagination, à les conserver dans la mémoire, & ensuite à parler, n'avoit jamais pu, de quelque maniere qu'on s'y prît, apprendre à prononcer les mots, quoique les organes de la parole ne fussent défectueux ni viciés en rien. Il demeuroit toujours tranquille à la même place, pourvu qu'on eût soin de lui bien donner à boire & à manger. On ne put l'accoutumer non plus à ne pas se salir, ni à se tenir sur ses pieds, à proportion de son âge; il falloit toujours le porter, sans quoi il demeuroit constamment assis au même endroit, jusqu'à ce qu'on vînt à son secours. Il se rétablit parfaitement de la petite vérole & de la rougeole, sans qu'il arrivât d'ailleurs aucun changement à son esprit. Parvenu à l'âge de quatre ans, en bonne santé, quant aux fonctions vitales & naturelles, il fut frappé d'un coup d'apoplexie qui le jetta dans un sommeil accompagné de ronflement; & le lendemain il survint des convulsions qui continuèrent jusqu'à la mort.

Par la dissection, les viscères du thorax & de l'abdomen se trouvèrent dans une parfaite intégrité; mais après l'ouverture du crâne, il parut une

aſſez grande quantité de ſang extravaſé à la ſurface du lobe poſtérieur de l'hémiſphère gauche du cerveau, dans les circonvolutions duquel ce ſang pénétroit de toutes parts. Ayant pouſſé plus loin l'examen de la ſubſtance intérieure du cerveau, je trouvai un ſquirre de la groſſeur d'une noix dans la ſubſtance médullaire du lobe poſtérieur du même hémiſphère gauche; il profondoit juſqu'à la ſubſtance du ventricule tricorne, vers l'extrémité poſtérieure du corps calleux; la ſubſtance corticale & médullaire du cerveau autour de ce ſquirre, avoit conſervé ſa molleſſe. Les ventricules étoient remplis de lymphe. Dans quelques endroits du cerveau on voyoit ramper beaucoup de veines farcies de ſang; mais il n'y avoit point d'altération dans la figure des parties internes.

L'état de ce ſujet diffère de celui des précédens, tant par rapport à la diſpoſition vicieuſe du cerveau, que relativement aux accidens qui s'en ſont enſuivis. En effet, à l'exception du ſquirre du cerveau, il n'y avoit point d'altération dans aucune des parties du corps; & cependant cette ſeule cauſe avoit produit une ſi grande diminution de la raiſon & de l'entendement, qu'il n'étoit reſté à cet enfant que l'inſtinct naturel pour ſa propre conſervation, ſans aucun uſage des facultés de l'ame pour la repréſentation diſtincte des idées. Peut-être n'y a-t-il pas beaucoup de différence entre cette ſtupidité cauſée par le ſquirre du cerveau, & l'état d'un jeune homme qui exiſte encore ici. Ses parens l'avoient élevé avec le plus grand ſoin, & il donnoit les plus belles eſpérances, lorſqu'allant à cheval, il y a trois ans, il fut ſurpris par une forte tempête; s'étant mis à galoper pour gagner le logis, il donna violemment de la tête contre une branche d'arbre fort dure; il ſentit de la douleur, mais il la négligea. Peu de jours après cette contuſion, étant de nouveau à cheval dans un faubourg, travaillé ſans doute par une violente douleur de tête, il dirigea ſa courſe vers un village prochain; dès qu'il eſt arrivé il deſcend de cheval, aborde au cabaret du village tout angoiſſé, frappe de la tête contre les murs, parle tout de travers, & demande pourtant qu'on le ramène en ville chez ſon père. De retour à la maiſon, il eſt taciturne & foible d'eſprit; & bientôt après ſa mémoire & ſon jugement ont ſouffert une ſi grande diminution, qu'il paſſe ſa vie dans la ſtupidité & dans le délire, mangeant, buvant & diſant des choſes qui n'ont ni raiſon ni ſuite d'un bout de la journée à l'autre. Il ſe plaint quelquefois d'une douleur au ſommet de la tête; mais il ne veut ou ne peut pas indiquer l'endroit précis que cette douleur occupe.

Je croirois que c'eſt un ſquirre produit par la contuſion du cerveau qui eſt l'origine de ce mal, plutôt qu'un abcès, puiſque, ſuivant ce qui a été dit ci-deſſus, il peut y avoir un abcès dans le cerveau ſans léſion des fonctions de l'ame; au lieu qu'elles ſont altérées par le ſquirre né de la contuſion & de l'ébranlement de cet organe.

§. VII.





§. VII. *Précautions pratiques concernant les contusions de la Tête.*

Tome XVII. Année 1761.

Pour peu qu'on connoisse la délicatesse du cerveau, renfermé dans une boëte osseuse très dure, à peine pénétrable aux remèdes, on n'aura pas de peine à croire que les affections de ce viscère doivent être de toutes les maladies, les plus difficiles à guérir. Mais les observations qu'on vient de lire nous avertissent, surtout, qu'il ne faut jamais négliger les contusions de la tête; car, soit que cette partie reçoive quelque coup violent ou qu'elle heurte contre quelque corps dur, le trémoussement des os & la forte commotion du cerveau & des meninges, causent aisément, ou le déchirement des vaisseaux & l'extravasation des humeurs, ou leur trop forte impulsion dans les plus petits tuyaux, d'où s'ensuivent des obstructions qui sont la cause la plus fréquente des squirres & des abcès. Le remède le plus efficace consiste donc à s'opposer au mal dès son origine, & à en prévenir les suites par la saignée & les évacuans, qui rendent les vaisseaux plus propres à la résorption, & qui modèrent l'impulsion des liqueurs dans la partie lésée du cerveau; car quand l'obstruction squirreuse est une fois formée, ou que la liqueur âcre qui s'est épanchée se change en pus, il est trop tard de venir au secours du malade; il ne manque pas de porter la peine de sa lenteur & de sa négligence, ou par l'affoiblissement des facultés de l'ame, ou par une mort subite.

ARTICLE CV.

Courte description d'un Monstre humain.

Par M. ROLOFF.

Traduit du Latin.

Lû le 19 Novembre 1761.

AYANT eu occasion de voir, il n'y a que peu de jours, un monstre humain d'une structure singulière, j'ai cru devoir mettre sous les yeux de l'Académie les choses les plus remarquables qui se rencontrent dans ce monstre, & je le fais d'autant plus volontiers, qu'on n'a pas fréquemment de semblables écarts de la nature à considérer.

L'enfant dont il s'agit avoit presque atteint le terme de l'accroissement de neuf mois dans le sein de sa mère. Au bout de ce tems, il vint au monde par une couche assez heureuse, à laquelle il survécut quatre ou cinq heures.

C'eſt principalement la tête qui eſt monſtrueuſe ; conſidérée dans toute ſa circonférence, elle a cependant la grandeur naturelle de la tête d'un enfant nouveau né, & l'on n'y apperçoit rien qui dénote l'hydrocéphale, ou aucune autre tumeur ſemblable contre nature.

Mais cette tête monſtrueuſe eſt dépourvue de la plûpart des os du crâne ; celui du front manque preſque entièrement ; il n'en reſte que cette partie du côté droit qui forme l'orbite du même côté ; & au deſſus de cette orbite il y a encore une autre partie du coronal qui monte vers la grande aile de l'os ſphénoïde & vers les parties latérales des pariétaux. L'orbite gauche eſt à la vérité formée par ce qui reſte de l'os du front; mais elle n'eſt point oſſifiée, elle eſt ſimplement membraneuſe & cartilagineuſe ; de ſorte qu'il y a beaucoup moins de l'os frontal dans le côté droit que dans le gauche. Tout le reſte de cet os manque entièrement, ſans qu'on trouve le moindre veſtige des protubérances mammillaires, ni des autres parties du même os.

Il n'exiſte du pariétal droit que la partie qui en conſtitue ordinairement l'angle poſtérieur & inférieur, & encore cette partie eſt-elle ſoudée à l'os occipital & à l'apophyſe maſtoïde de l'os des tempes, pour ne former qu'un tout avec eux.

La partie du pariétal gauche qui reſte eſt moindre encore que celle du droit; car quoiqu'il ſemble d'abord que la portion qui, dans l'état naturel eſt jointe à l'occiput, ſubſiſte, en y regardant avec plus d'attention, on trouve qu'elle appartient plutôt à l'os occipital, avec lequel elle fait corps.

Des quatre os ſuſdits du crâne, l'occipital eſt celui qui a conſervé le plus de régularité ; il s'écarte cependant de l'état naturel en ce qu'il monte plus haut qu'il ne devroit vers les pariétaux, & qu'il eſt ſoudé à ces os, dont il paroît former une continuité.

A la place des os du crâne qui manquent, le deſſus de la tête eſt couvert d'une peau, ſous laquelle le cerveau ſe préſente immédiatement. Cette peau ne forme pas une enveloppe uniforme ; car du côté gauche elle pend comme un grand ſac, ſe portant de derrière en devant, & couvrant preſque entièrement l'œil du même côté. Ce ſac, qui contient une grande partie de l'hémiſphère gauche du cerveau, commence d'abord au deſſus de l'œil gauche, d'où il ſe continue par deſſus l'oreille gauche juſqu'à l'occiput, & occupe la même place qu'a coutume de remplir dans l'état naturel la partie gauche de l'os coronal avec le pariétal de ce côté-là. La peau même dont ce ſac eſt formé, n'eſt autre choſe que la peau extérieure de la tête, de façon cependant que cette peau eſt plus forte & plus garnie de poils par derrière vers l'occiput, qu'en haut & par devant, où elle eſt plus mince & plus unie. Dans ce grand ſac, on en

découvre encore un plus petit, qui eſt comme poſé contre lui, d'une figure preſque ronde, & ſemblable à celle d'un œil qui ſort de la tête; il eſt ſitué au-deſſus de l'œil gauche, mais plus latéralement encore du même côté. Ce petit ſac ſemble être né du plus grand, à-peu-près comme un ſac herniaire, & une partie du cerveau s'y trouve contenue.

La peau de la tête, qui tient lieu de front, a moins d'épaiſſeur que celle du côté droit, déjà décrite, & forme un autre ſac, qui ne pend pas autant que celui du côté gauche. A-travers cette peau fine & tranſparente, on découvre de la manière la plus manifeſte, les anfractuoſités de la ſubſtance corticale de l'hémiſphère droit du cerveau, & l'on voit que la faux exiſte entre les deux hémiſphères, puiſqu'ils paroiſſent ſenſiblement ſéparés.

Dans la partie inférieure de cette expanſion membraneuſe, il y a encore un ſac particulier, d'une ſubſtance charnue, & d'une couleur rouge; ſa longueur va au-delà d'un pouce & demi, & ſa largeur n'eſt guère moindre. Dès ſon origine, il eſt déjà fort large; il le devient cependant davantage au milieu, & ſe rétrécit de nouveau vers la fin, de façon néanmoins que le fond en eſt plus large & plus rond que la racine. Il eſt joint, non ſeulement par en-haut, mais auſſi de côté avec l'os maxillaire; il pend depuis l'os du front juſqu'à la bouche, de ſorte qu'il la couvre toute entière lorſqu'elle eſt fermée; & ſa figure peut être comparée à celle d'une bourſe, ou d'un petit ſcrotum.

Les deux yeux ſont plus éloignés l'un de l'autre que dans l'état naturel; car il y a preſque deux pouces entre l'angle interne de l'œil droit & l'angle interne de l'œil gauche; la paupière, tant ſupérieure qu'inférieure de cet œil, a une grande fente vers le coin intérieur, de ſorte que de telles paupières ne ſeroient nullement propres à fermer les yeux. A-travers cette fente s'avance une partie aſſez conſidérable de la tunique albuginée, qui eſt attachée par un ligament particulier à l'angle interne de l'orbite, de façon qu'au moyen de ce ligament, tout le globe de l'œil eſt rendu immobile; on ne voit rien, ou preſque rien de la prunelle.

Les paupières, auſſibien que le globe de l'œil gauche, ont leur conformation naturelle, à l'exception de ce que l'œil gauche eſt placé beaucoup plus bas que le droit; ce dont il faut attribuer la cauſe à la compreſſion de ce ſac, qui eſt rempli de la ſubſtance du cerveau, & qui a déjà été décrit.

Les os quarrés du nez, l'avance naſale de l'os maxillaire, les cornets ſpongieux, tant ſupérieurs qu'inférieurs, l'os ethmoïde, l'os unguis, & le vomer, manquent entièrement, auſſi-bien que le nez même, dont la bourſe charnue ſuſmentionnée tient la place.

La lèvre ſupérieure eſt fendue en bec-de-lièvre; cette fente n'eſt pas au milieu, mais vers le côté droit, & monte juſqu'au nez. La partie droite

de la lèvre fendue a un bord épais & bleu, & plus de longueur que la gauche; celle-ci n'eſt pas auſſi épaiſſe, & elle eſt plus courte, de façon qu'elle ne ſauroit couvrir l'os de la mâchoire ſupérieure.

Non ſeulement la lèvre ſupérieure eſt fendue en deux endroits, mais il en eſt de même de l'os maxillaire; la première fente de cet os répond à celle de la lèvre ſupérieure; car elle eſt au milieu de l'os, mais un peu plus à droite, à l'endroit qu'occupe ordinairement la dent canine. Cette fente eſt plus large par en-bas, & plus étroite par le haut, enſorte que le bord alvéolaire forme une eſpèce de triangle. L'autre fente ſe montre aux os palatins: elle eſt beaucoup plus grande & plus large que la précédente, & monte davantage vers le haut.

Au deſſus de la première fente de l'os maxillaire, on obſerve, non ſeulement dans la peau, mais dans l'os même, un ſillon large & oblong, qui ſe continue près de la racine de la bourſe ci-deſſus décrite, & déſigne le lieu où le nez doit ſe trouver naturellement; la lèvre inférieure & l'oreille droite ſont plus grandes, & l'oreille gauche plus longue.

Le bras droit étoit parfaitement bien conformé; mais le gauche, plus étroitement attaché au corps, n'étoit pas auſſi mobile, & avoit un peu moins de longueur que le bras droit; l'humérus, auſſi bien que le cubitus, avec le rayon de ce bras gauche, étoient à la vérité plus courts, mais droits, & ſans aucune courbure; le carpe & les doigts de la main gauche étoient un peu courbés, & tout le bras gauche ſembloit tenir au corps.

Le pied droit en général étoit plus court que le gauche, dans lequel on ne remarquoit rien de contraire à la nature; le fémur droit, quoiqu'il ne fût pas recourbé, étoit plus court que le gauche; le tibia avec la cheville du pied droit étoit fort courbe, & replié en-dedans. Cette courbure étoit le plus ſenſible à l'extrémité inférieure de cet os; le bout du pied, & ſur-tout le talon, avec les autres os du tarſe, étoient tout-à-fait repliés en dedans.

A la partie poſtérieure du lombe droit, non loin de l'os ſacrum, ſe trouvoit attachée une pièce particulière, qui avoit l'air d'une petite queue, & pendoit de l'os ſacrum, de la longueur d'un pouce & au-delà. Cette queue étoit ſituée à la ſurface extérieure de l'os des îles, auquel elle ne tenoit cependant point, mais ſeulement à la peau extérieure qui le couvre, d'où elle pendoit d'une manière lâche; ſa largeur étoit égale par-tout, quoiqu'un peu plus grande vers le haut, & moindre par le bas, mais de façon qu'elle ſe terminoit en un angle plutôt obtus qu'aigu. Du reſte, cette petite queue étoit purement charnue; rien d'oſſeux, de cartilagineux ni de muſculeux, n'entroit dans ſa compoſition.

J'ai mis toute l'application dont je ſuis capable, à la recherche des cauſes qui ont donné lieu à la formation de ce monſtre. La mere n'a pu me fournir





aucun éclairciſſement, n'ayant eu, à ce qu'elle m'aſſuroit, pendant toute ſa groſſeſſe, ni maladie, ni envie, ni frayeur, ni aucune autre paſſion violente.

Elle ſoutenoit néanmoins, de toutes ſes forces, que le déſordre de ſon imagination en étoit le principe; mais en ſuppoſant que ce déſordre ait eu effectivement lieu, on n'en ſauroit rien conclure, puiſqu'il eſt impoſſible que l'imagination de la mere produiſe des changemens auſſi extraordinaires dans la ſtructure du corps du fœtus, comme le célèbre *Blondel*, entre autres Auteurs, l'a ſolidement établi, il y a déjà long-tems (*a*). Cette cauſe ne pouvant être alléguée, il faut donc en chercher d'autres.

C'eſt à la mauvaiſe & vicieuſe ſituation du fœtus même dans le ſein de ſa mere, qu'on doit attribuer la plus grande partie de ſa difformité. Peut-être que, dès les premiers jours de la conception, l'utérus n'a pas été dans une exacte proportion avec le fœtus, s'étant trouvé trop peu ſpacieux dans un domicile auſſi reſſerré, le fœtus, encore fort tendre & fort délicat, a pu aiſément ſouffrir quelque léſion dans les os du crâne, ce qui en a empêché l'accroiſſement, au point qu'ils ont preſque entièrement diſparu. Les os du crâne manquoient preſque abſolument; le cerveau qui ne rencontroit point de réſiſtance de la part de ces os, a pu s'élever plus haut qu'il n'auroit fait, pendre au deſſus de l'orbite, & prendre la figure d'un ſac difforme, en pouſſant les meninges devant lui. Les os du nez, & ceux qui conſtituent la cavité des narines, n'ont pas pu ſe former, parce que la partie inférieure du coronal, qui, dans l'état naturel, ſert de ſoutien à ces os, manquoit totalement; & dès-là qu'il n'y avoit point d'os du nez, le nez lui-même devoit manquer auſſi, puiſqu'il n'exiſtoit rien où il pût en quelque ſorte prendre racine.

L'origine de cette bourſe charnue, qui tenoit lieu de nez à notre monſtre, s'explique facilement: comme elle n'offre aucun veſtige d'organiſation, il eſt aiſé de concevoir que le prolongement de quelques vaiſſeaux ſanguins du cerveau, qui pénètrent dans la région du front, ont pu donner naiſſance à cette eſpèce de ſac, avec la peau circonvoiſine.

Il eſt évident auſſi, par les circonſtances qui ont été rapportées, que la compreſſion du cerveau ne rend pas toujours la mort inévitable. En effet, dans ce monſtre les principaux os du crâne manquoient entièrement, & toute la maſſe ſupérieure du cerveau n'étoit recouverte que d'une peau très mince; or, comme il eſt inconteſtable qu'il a vécu pendant près de neuf mois dans le ſein de ſa mère, où jouiſſant de toute la liberté de ſes mouvemens, il a dû pluſieurs fois ſe heurter le haut de la tête contre les parois de l'utérus, ce qui n'a pu ſe faire ſans une aſſez forte compreſſion

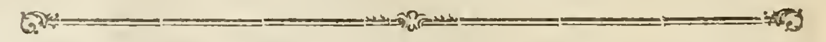
(*a*) *Voyez* ſous l'année 1756, Art. XVI. un Mémoire de M. *Eller*, touchant *la force de l'imagination des femmes enceintes ſur le fœtus, à l'occaſion d'un chien monſtrueux.*

Tome XVII. Année 1761.

du cerveau. Il résulte de tout cela qu'une telle compression n'a point été nuisible au fœtus, puisque pendant tout ce tems-là il a non-seulement vécu sain & sauf, mais que toutes les autres parties de son corps ont reçu leur juste accroissement.

Que la mauvaise situation de l'enfant dans la matrice ait été la principale cause de sa difformité, c'est ce qui paroît encore par la courbure de ses extrémités, & surtout par celle du pied droit, qui étoit fort considérable; car ce pied, dans une matrice trop étroite, n'a pas pu s'étendre, ni s'accroître en droite ligne.

Enfin, à l'égard de cette queue que portoit le fœtus à la région de l'os sacrum, on ne doit la regarder que comme un simple prolongement de la peau, dont les fibres plus relâchées en cet endroit, n'ont pu assez résister à l'action des vaisseaux & à l'impulsion du sang.



ARTICLE CVI.

Nouvelles Observations, concernant deux cas particuliers de Grenouilles (a); *qui ont été troublées dans l'état d'engourdissement où elles ont coutume de passer l'hyver.*

Par M. GLEDITSCH.

Traduit de l'Allemand.

Tome XVIII. Année 1762.

Lû dans les Assemblées du 18 Novembre & du 2 Décembre 1762.

TOutes les espèces d'animaux sauvages qui vivent sous un ciel tempéré, depuis les plus grandes jusqu'aux plus petites, & par conséquent jusqu'aux insectes que leur petitesse dérobe à la simple vue, passent l'année entière dans le même climat, ou se transportent dans d'autres, pour quelques mois, au changement des saisons. Cette loi de la nature s'étend à toutes les espèces, tant quadrupèdes qu'oiseaux, poissons & autres, & même jusqu'aux insectes, comme nous venons de le dire. Dans plusieurs, la chose se passe d'une manière tout-à-fait manifeste, & dans quelques-unes subitement, & tout-à-la-fois; mais l'observation est plus difficile à l'égard de quantité d'autres qui disparoissent insensiblement. Ces dernières, qu'on perd peu-à-peu de vue, se remontrent le plus souvent de la même façon, lorsque la nature les y nécessite, soit pour multiplier leur espèce, soit pour chercher leur subsistance. Il n'est pas question ici des cas extraordinaires, qui, dans certaines années, nous font rencontrer dans nos contrées des animaux absolument étrangers, qui n'y appartiennent point, & dont à

(a) Rana temporaria. Linn. ed. X. p. 212. n. 13. ed. XII. p. 357. n. 14.

peine un ſeul individu ſe préſente tous les huit, dix, douze, ou quinze ans (*a*).

Dans tous les animaux ſauvages, qui ſont entièrement propres à nos contrées, ſoit qu'ils s'y laiſſent voir pendant tout le cours de l'année, ou qu'ils ſe tiennent cachés pendant un court eſpace de tems; ou encore, comme il arrive à pluſieurs ſortes d'inſectes, qu'ils vivent dans leurs œufs ou dans des chryſalides; on remarque, ſuivant la température des lieux, certaines différences. En effet, une partie de ces animaux, qui, au cœur de l'hyver, ſans craindre la rigueur de la ſaiſon, eſt accoutumée à chercher ſa nourriture en plein air, peut être obſervée toute l'année dans les lieux qui lui ſervent de retraite, & où elle a établi ſon domicile; avec cette ſeule exception que, tantôt les mâles, tantôt les femelles, & quelquefois les uns & les autres enſemble, peut-être à cauſe de leurs alimens, de la ſaiſon, de l'accouplement, de la multiplication, & d'autres beſoins naturels, auxquels ils ſont particulièrement aſſujettis, ſe tiennent dans des lieux écartés, &, par cette raiſon, ne ſçauroient être apperçus, pendant quelque peu de tems, ſans qu'ils aient beſoin pour cela de s'écarter beaucoup.

Mais une autre partie des eſpèces ſauvages, qui ſont auſſi indigènes que les précédentes, & qui, conſéquemment n'abandonnent jamais nos contrées, ſans les cauſes les plus preſſantes, ſe cachent entièrement tous les ans pendant quelques mois, au point qu'il y en a quelques-unes dont le ſéjour en hiver n'a encore pû être découvert & déterminé par les Naturaliſtes. Il eſt très connu & décidé à l'égard de pluſieurs, que, vers la fin de l'automne, elles rentrent dans leur retraite pour y paſſer l'hiver, & en ſortir au printems ſuivant. Quand la ſaiſon n'eſt pas rude, il y en a qui ſortent de leur aſyle, même pendant l'hiver, pour venir reſpirer l'air; mais elles ne s'en éloignent ni trop, ni trop long-tems. Une circonſtance qui paroît particulière à ces dernières, c'eſt qu'elles ſe préparent des lieux de retraite, régulièrement & ſurement conſtruits, où elles ſont à l'abri du froid, & où elles raſſemblent en même tems les proviſions dont elles ont beſoin, ayant eu ſoin de les y apporter dès l'automne.

Une partie conſidérable de nos animaux ſauvages indigènes, s'eſt attiré encore d'une façon ſingulière, l'attention des Naturaliſtes; par cela même qu'elle ſe trouve dans des circonſtances préciſément contraires à celles que nous venons d'expoſer. Les animaux que j'ai en vue, & dont le nombre va certainement fort loin, puiſqu'il comprend diverſes claſſes du règne animal, demeurent conſtamment auſſi avec nous, & ſe dérobent entièrement à nos regards pendant les mois d'hiver. Voilà ce qu'ils ont de commun

(*a*) C'eſt ce qu'on remarque à l'égard des oiſeaux aquatiques d'Ecoſſe & des autres contrées ſeptentrionales; il en vient beaucoup plus rarement des pays chauds dans la Marche.

avec les précédens : mais ils en diffèrent beaucoup à un autre égard ; car dès l'automne ils commencent à jeûner, ce qui les affoiblit considérablement ; & ensuite ils s'enferment dans leurs retraites, où leur situation ne ressemble en rien à celle des autres.

De ces animaux, les uns se logent sous terre, à diverses profondeurs; les autres dans les murs, dans les creux des arbres, ou dans des caves; quelquefois sous des racines, ou sous des rivages élevés ; il y en a aussi dans des cavités, sous des amas de cailloux, dans des rochers, & sous les pierres qui sont répandues dans les campagnes ; certaines espèces se trouvent fort profondément sous l'eau, ou entierement au fond, ou plus à la surface dans la vase. C'est là, que sans aucune nourriture & sans se mouvoir, elles attendent le retour du printems : elles tombent dans une sorte d'engourdissement ou d'assoupissement, que quelques Naturalistes appellent *le sommeil d'hiver* de ces animaux. Dans ce plus haut période d'affoiblissement, on n'y remarque plus qu'un mouvement extérieur lent & très foible ; dans quelques-unes même il est imperceptible. Alors elles sont dans un état total, ou de contraction ou d'extension, dans lequel elles demeurent, sans le moindre changement, jusqu'à ce que l'air ait repris le degré de chaleur qui fait germer les jeunes plantes, & éclore les insectes. Pour ne pas m'engager dans de trop grands détails, je renvoie ceux qui les aiment, à l'Histoire Naturelle de ces animaux, où tout ce dont j'ai fait jusqu'ici une mention succincte en faveur de l'ordre, se trouve rapporté d'une manière circonstanciée. Je vais, conformément à mes vues, me borner ici à deux cas tout-à-fait extraordinaires, qui, par leur rareté, méritent toute l'attention des Naturalistes.

Il s'agit de nos grenouilles communes, dont une partie passe l'hiver sur la terre, & l'autre fort avant sous les eaux dans les marais, les lacs & les courans; ce qui peut avoir induit le vulgaire à distinguer les grenouilles, en grenouilles d'eau, & grenouilles de terre. Depuis le printems jusqu'au milieu de l'automne, ces animaux, comme l'on sait, vivent du frai des poissons, & de la rapine qu'ils exercent sur tous les insectes & sur toutes les petites créatures dont leur grandeur & leur force leur permettent de se saisir ; quelquefois aussi ils dévorent avec beaucoup d'avidité la feuille tendre de certaines plantes, tant qu'elle conserve de la douceur ; mais, dès que les nuits commencent à être plus longues & plus froides, ils ne sentent plus la faim, ils cessent peu-à-peu de manger, & perdent la plus grande partie de leur vivacité ; après cela ils se dispersent, vers le milieu d'Octobre : on n'en trouve plus une si grande quantité dans les campagnes, dans les prairies & sur le bord des eaux. Dans les derniers jours chauds de l'arrière saison, ils ne s'écartent guères des marécages; & à la fin ils ne se montrent plus qu'aux heures du midi, dans les endroits exposés au soleil.

Quand

Quand leur vivacité est tout-à-fait éteinte, ils disparoissent avec les beaux jours qui terminent l'automne; de manière qu'en Novembre à peine rencontre-t-on par-ci par-là, quelques grenouilles qui se traînent, toute l'espèce ayant déja pris ses quartiers d'hiver.

Les grenouilles communes de terre se glissent par-tout où elles peuvent être à l'abri de la rigueur du froid; on en trouve à diverses profondeurs, dans la terre, sous les arbres, dans les murailles, dans les caves, entre l'épaisseur des planches, dans les écuries, & autres lieux semblables. Néanmoins, je ne les ai jamais trouvées aussi enfoncées en terre qu'ont coutume de l'être les crapauds des champs & des jardins. Il arrive quelquefois qu'au milieu de l'hiver, & par quelque accident, on tire grand nombre de ces crapauds de creux très profonds, entre des collines, où ils se trouvent avec leurs plus redoutables ennemis, les serpens, dont, en toute autre saison, ils ne pourroient soutenir longtems la compagnie; ils ne se rencontrent ainsi ensemble dans leur nid d'hiver, que parce que les uns & les autres ne sont point alors en état de se nuire réciproquement.

La retraite des grenouilles communes d'eau, en hiver, est dans le sol du fond des courans, des lacs & des marais, à différentes profondeurs; mais le plus souvent tout simplement dans le limon. Elles y tiennent aussi fermes que des pierres, dans un état d'affoiblissement, d'immobilité, & de contraction. Leurs yeux sont très rapetissés, enfoncés dans la tête, & comme retirés. La bouche est, ainsi qu'aux grenouilles de terre, parfaitement fermée. Les unes & les autres demeurent dans leurs retraites jusqu'au printems, dans cet état d'inaction & d'engourdissement. Elles ne laissent pas de vivre, quoique le mouvement intérieur soit le plus foible qu'on puisse imaginer, & qu'on pourroit supposer en être le plus bas degré; quant aux mouvemens extérieurs, il ne s'en manifeste que peu, ou presque point. Ceci n'est pas particulier aux seules grenouilles; les crapauds, les tortues, les lézards & autres reptiles semblables, quelques espèces d'oiseaux même & de quadrupèdes, sont encore dans le même cas; mais nous ne sommes instruits, avec exactitude, que du plus petit nombre des circonstances qui les concernent; les occasions fortuites qui se présentent de les observer dans cet état, ne nous en donnent que des notions très imparfaites.

Celui où les différens animaux, dont nous venons de parler, se trouvent réduits, présente aux Naturalistes un phénomène des plus curieux. On ne peut se défendre de quelque surprise en voyant un animal demeurer pendant quatre ou cinq mois engourdi sans prendre de la nourriture, les mouvemens naturels de l'œconomie animale étant alors en partie suspendus, ou même entièrement arrêtés, les mouvemens même qu'on nomme *vitaux*, sont très affoiblis & presque imperceptibles.

Si nous empruntons ensuite le secours de l'expérience, & que nous

Tome XVIII. Année 1762.

joignions aux remarques précédentes, les obſervations que des hommes célèbres ont faites, tant en hiver qu'au printems, ſur ces animaux, les épreuves auxquelles ils les ont ſoumis, les diſſections qu'ils en ont faites, & toutes les relations qui en exiſtent, tout cela enſemble mettra encore dans une plus grande évidence, combien les deux cas, dont il va être queſtion dans la ſuite, ſont rares & extraordinaires. Dans ces animaux, le ſang ne ſe meut pas en hiver par les poumons, comme au printems; & le mouvement du cœur, le principal & le plus indiſpenſable de la machine, eſt tellement affoibli & comme étouffé, que, ſuivant l'obſervation du célèbre *Leuwenhoeck*, en conſidérant au microſcope les artères des grenouilles & des chauveſouris, le ſang en hiver y paroît épaiſſi, figé & comme granuleux.

Cette circonſtance ſe confirme par l'expérience la plus exacte, qui montre comment la circulation ſe ralentit d'abord dans les muſcles & dans les membres extérieurs, & commence à s'y affoiblir, tandis qu'elle eſt encore aſſez forte dans les inteſtins; & lors même qu'elle paroît ceſſer tout-à-fait, elle ſubſiſte pourtant dans le cœur & dans les artères, & y a même encore pendant long-tems aſſez de vigueur; après quoi elle y décroît auſſi peu à peu juſqu'au dernier degré de foibleſſe, quoiqu'elle continue toujours à s'y faire, pendant qu'elle eſt imperceptible partout ailleurs. Il ne reſte quelquefois aucun ſigne de reſpiration & de vie qui ſoit obſervable, aucun indice de ſentiment ni de mouvement. Une choſe que *Leuwenhoeck* a encore remarquée, c'eſt que le ſang des animaux réduits à cet état, ne ſe laiſſe pas diſſoudre ni liquéfier, même après l'avoir tenu long-tems expoſé au feu. On ne ſauroit parvenir, ajoûte-t-il, à rendre la liquidité & le mouvement progreſſif à ce ſang, avant que le cœur ait commencé à ſe contracter à pluſieurs repriſes; mais dès que cela eſt arrivé, le ſang recouvre ſa circulation, & revient à ſon état de fluidité naturelle.

Tout cela fait ſuffiſamment voir, que, dans ces animaux, la force contractive ou motrice du cœur & des artères, eſt extraordinairement affoiblie & comme ſuſpendue; car c'eſt cette force de contraction, qui, dans les animaux, eſt la cauſe principale de la circulation & des ſécrétions.

La ſuſpenſion preſque abſolue, ou l'extrème affoibliſſement des fonctions naturelles, animales & vitales, ſont ſuffiſamment prouvés par l'état d'inertie & d'inſenſibilité des animaux, dont nous parlons, par celui des boyaux, entièrement vuides & affaiſſés, par l'abſence des ſucs digeſtifs qui ne s'y ramaſſent point, par l'aſſoupiſſement continuel & le ſommeil qui perſiſtent pendant pluſieurs mois, & enfin par le défaut de reſpiration & l'affaiſſement des poumons, où le ſang ne peut pénétrer, quoiqu'il circule encore imperceptiblement dans les autres parties du corps.

On ne doutera pas au reste que la vie ne puisse exister & se perpétuer sans respiration, puisque les embryons des animaux vivent reellement dans les œufs, où ils ne respirent point.

Tout ce que je viens d'exposer sur l'état des grenouilles, & de quelques autres animaux pendant l'hiver, a pour objet surtout, comme on l'a déjà insinué, de mettre les lecteurs mieux à portée de juger de ce qu'il y a de singulier & de merveilleux dans les deux cas que le titre de cette dissertation annonce, & qui en sont proprement le sujet. Les voici.

J'ai observé le premier, il y a déjà long-tems, dans le jardin Botanique de Trebnitz, en présence de son illustre possesseur (*a*), chez qui je m'étois chargé, pour un tems, au défaut d'un jardinier, du soin des plantes étrangères, sur lesquelles je faisois toutes sortes d'expériences. M. *de Jussieu*, qui s'est acquis tant de réputation par son savoir, & dont le mérite est encore relevé par son caractère obligeant & poli, me fit parvenir alors une quantité considérable de plusieurs semences rares, qu'il avoit reçues nouvellement de l'Amérique Méridionale. La plûpart vinrent fort bien ; mais les jeunes plantes qui en naquirent abondoient en un suc visqueux & fort doux, & en moëlle ; leur bois & leur écorce ne prenoient pas avant l'entrée de l'hiver la dureté convenable ; ce qui obligeant à les renfermer dans les serres, lorsque le tems devenoit, en Novembre, froid & humide, avec des brouillards, elles perdoient presque toutes leurs feuilles, à l'exception de celles qui étoient aux pointes.

Cet accident exigea que ces plantes, qui méritoient bien d'être conservées, fussent tenues jusqu'au printems dans un degré de chaleur douce & continuelle, jusqu'à ce qu'il vînt des jours plus clairs, & que le soleil eût atteint une plus grande hauteur. On fit donc dans la serre échauffée, une couche de fumier avec du tan, que l'on avoit soin de renouveller lorsqu'il étoit nécessaire. Vers le milieu de Décembre, on mit sur cette couche de fumier une grande quantité de semblables plantes qui eurent beaucoup de succès. L'appartement & le sol de la maison qui se trouvoient suffisamment échauffés par là, furent entretenus dans un certain degré de chaleur, aussi exactement qu'il étoit possible. Bientôt après on apperçut, particulièrement le matin & le soir, quelquefois aussi pendant la nuit, une grosse & vieille grenouille, qui croassoit d'un ton assez bas, mais dont le croassement devint ensuite aussi haut & aussi fort qu'il a coutume de l'être en plein air pendant le printems, seulement il n'étoit pas aussi fréquent. Au commencement on ne put pas bien découvrir le gîte de cet animal ; il y a apparence qu'il s'étoit glissé par la fenêtre d'en bas de la maison, qui avoit été quelquefois ouverte en Octobre, & qu'il avoit pris sa retraite sous le seuil.

(*a*) M. *de Zieten*. Voyez *Catal. Hort. Trebnitz. Anno 1737.*

Les circonſtances furent les mêmes juſqu'à la fin de Février; l'animal apparemment avoit été ranimé par la douce chaleur que le fumier avoit communiquée à la terre, au point que dans une ſaiſon où il n'a pas coutume de paroître, il étoit venu chercher ſa nourriture, & l'avoit trouvée dans l'appartement chauffé par le fourneau, comme je m'en apperçus avec ſurpriſe, & ce ne fut point ſans en recevoir du dommage; car il ſe manifeſta peu après, aux tiges tendres des plantes, vers les pointes & aux jeunes feuilles, des points & de petites taches répandues par tout, comme ſi on les avoit piquées & déchiquetées avec des épingles: ces taches ſe multiplièrent & s'aggrandirent journellement, de façon à ne pouvoir plus douter qu'il n'y eût dans le lieu même quelque choſe qui endommageoit ces plantes en les froiſſant & les rongeant, auſſi commencèrent-elles à ſe flétrir, & quelques unes périrent. Quoique je ne puſſe pas découvrir d'abord le véritable auteur de ce dommage, il me paroiſſoit trop délicat pour devoir être attribué à la grenouille, qui d'ailleurs ne s'étoit pas encore montrée (*a*).

En Janvier, il ſurvint de nouvelles circonſtances, qui dévoilèrent bientôt le myſtère; les fenêtres de la ſerre ayant été ouvertes le matin, par un beau ſoleil, & les plantes devant être un peu arroſées une heure apres, on découvrit d'abord la groſſe grenouille entre les pots, un peu étendue ſur le tan, comme ſi elle eût voulu bien jouir de la chaleur du ſoleil, & les jours ſuivans on la rencontroit preſque par tout dans l'appartement; dans la même matinée, on vit un nombreux eſſaim de fort petites ſauterelles, qui paroiſſoient être de l'eſpèce des petites ſauterelles vertes des prés, & qui ſortirent du tan entre les pots (*b*). Cet eſſaim alla ſe porter droit ſur les plantes, de façon que les tiges, les ſommets & les branches en furent preſque tout à fait couverts.

On détruiſit un petit nombre de ces inſectes; mais la plus grande partie s'échappa entre les pots & rentra dans le tan. On ſe donna pendant quelque tems, bien des peines inutiles pour en délivrer les plantes; mais la grenouille, qui prenoit tous les jours plus de vivacité, les chercha ſoigneuſement, & en fit bientôt curée; de façon que la maiſon s'en trouva entièrement débaraſſée. Six jours après, contre mon attente, la grenouille diſparut, & je n'ai pu en découvrir depuis aucune trace; il y a apparence quelle rentra dans ſon gîte, qui aura été quelque endroit plus frais de la maiſon; ou, ce qui eſt encore plus vraiſemblable, qu'elle aura péri, comme il arrive aux animaux de ces eſpèces, que quelque accident tire pendant l'hiver de leur aſſoupiſſement, & conduit dans des appartemens chauds.

(*a*) M. *de Zieten* conjectura d'abord qu'il falloit qu'il y eût des inſectes cachés dans le tan.
(*b*) On a vû encore une fois la même choſe avec du tan qui n'étoit pas net.

La douce & continuelle chaleur du fumier avoit ranimé cette grenouille, de façon qu'au milieu de l'hiver elle s'est fait voir pendant long-tems, & qu'elle a même cherché de la proie pour lui servir de nourriture. C'est la même chaleur qui a fait éclore les œufs des sauterelles, & les a mises en état de se procurer bientôt des alimens.

L'autre cas particulier, que mes essais m'ont présenté, n'est pas moins remarquable que le précédent. Par un froid rigoureux & une forte gelée, je fis pêcher, vers la fin de Décembre, une quantité de grenouilles au fond de la Sprée, & j'en choisis trois des plus considérables pour mes expériences. De ces trois, il y en avoit une femelle & deux mâles; ces derniers étoient aisément reconnoissables aux caroncules avancées qu'ils ont à chaque pouce des pieds de devant. A en juger par les indices extérieurs, ces animaux étoient dans un parfait engourdissement, & dans un état de contraction peut-être plus fort que de coutume, parce qu'après les avoir tirés de dessous l'eau de Charlottembourg, on les avoit portés à Berlin, exposés au froid. Je mis chaque grenouille dans un verre à part avec de l'eau de rivière; le verre avoit environ un pied de largeur & deux de hauteur; d'abord ces grenouilles allèrent à fond comme des pierres, & conservèrent toute la force de leur contraction; je les posai, dans ces verres, sur le plancher d'une chambre froide, & les y laissai tranquilles pendant huit jours; il se forma au dessus de l'eau une croûte de glace, sans que cela portât aucun préjudice aux grenouilles.

Au bout de ce tems, je les trouvai toujours dans la même situation où elles s'étoient montrées dès le commencement; je les tirai de l'eau pour les considérer plus attentivement: je séparai leurs pattes de derrière l'une d'avec l'autre; mais par un effet de l'air chaud, comme je l'expliquerai dans la suite, ces pattes se replièrent peu à peu, quoique très-foiblement, & reprirent leur premiere situation. Néanmoins la bouche demeura fermée, les yeux petits, retirés & fort enfoncés dans la tête. Tant que les grenouilles restèrent au froid, elles ne changèrent point la situation que je leur avois une fois donnée, ou du moins ne le firent que fort lentement, avec une extrême difficulté & d'une manière presque imperceptible.

Le 8 Janvier, je mis les verres avec les grenouilles dans une chambre qui étoit chaude à la vérité, mais sur le plancher; & je fis chauffer fortement la chambre qui étoit au dessous, ce qui fit que les grenouilles commencèrent à s'étendre & à s'alonger un peu dans l'eau; le lendemain ces changemens devinrent encore beaucoup plus sensibles. Ayant élevé ces grenouilles à deux pieds de terre, elles sentirent un peu mieux la chaleur du fourneau, & au bout de deux jours elles s'arrangèrent & se redressèrent au fond du vase, jusqu'à ce qu'à la fin elles recouvrèrent assez de force pour débarrasser leurs pieds les uns d'entre les autres. Mais, afin de pousser

plus loin cette expérience, je plaçai les verres encore deux pieds plus haut, de ſorte que par la douce chaleur du poële, la vivacité des grenouilles alla toujours en augmentant, elles ſe mirent à nager au milieu du verre, & de tems en tems elles regagnoient le fond. Quelquefois elles montoient juſqu'à la ſurface de l'eau, où elles nageoient aſſez long-tems, puis revenant, elles s'y plaçoient toutes droites ſur les quatre pattes étendues.

Dans ces circonſtances, je me propoſai de conſerver un des verres avec ſa grenouille au même degré de chaleur, & au contraire de ramener inſenſiblement les deux autres grenouilles à l'état où je les avois d'abord trouvées, dans une chambre froide; je m'y pris avec la plus grande circonſpection; les mouvemens ſuſdits diminuèrent proportionnellement avec la vivacité de ces animaux, & ils retombèrent dans leur premier état, en ſuivant un ordre rétrograde à celui qui les en avoit fait ſortir. Ayant répété les mêmes eſſais à différentes repriſes & alternativement, je remis les verres à la chaleur précédente, & je les poſai à côté de celui qui étoit demeuré dans le poële, lequel étoit alors à quatre pieds d'élévation, & à trois pieds de diſtance de la fenêtre. Les grenouilles reprirent là leur première vivacité.

Sur ces entrefaites, il arriva accidentellement, & ſans que j'y euſſe fait attention, que le verre où étoit la grenouille femelle ſe trouva placé entre les deux autres où étoient les deux mâles; depuis ce tems-là je remarquois journellement que ces trois animaux montroient plus de vivacité & d'inquiétude; ils s'agitoient beaucoup plus qu'auparavant en montant & en deſcendant dans l'eau, les yeux devenoient ſaillans, gros & brillans, la bouche étoit ouverte, & les grenouilles commençoient même à croaſſer, comme la première grenouille dont j'ai parlé précédemment. Ce croaſſement devenoit plus fort, quand elles nageoient long tems au-deſſus de l'eau, & donnoient plus de jeu à leur poumon; & il paroiſſoit, en général, que, depuis ce tems-là, les grenouilles ne pouvoient ni ne vouloient demeurer ni tout à fait, ni trop long-tems ſous l'eau; elles eſſayoient, au contraire, toutes ſortes de ſituations, quand elles étoient laſſes de l'une, tenant au moins la moitié de la tête hors de l'eau pour pomper ſeulement l'air, ce qu'elles n'avoient point fait encore auparavant. Pour leur procurer plus de facilité à ce dernier égard, je vuidai aſſez d'eau des verres pour que les grenouilles puſſent ſe tenir au fond les pieds étendus, comme elles le faiſoient le plus ſouvent, & avancer le nez hors de l'eau.

Tel fut leur état au milieu de Janvier, & encore un peu plus tard, après quoi elles eſſayèrent de ſortir tout à fait des verres, ce qui leur réuſſiſſoit ſouvent, de ſorte que j'étois obligé de les reprendre par le poële & de les remettre dans le verre; mais le plus ſouvent elles alloient ſe loger toutes trois dans le même verre. L'un des mâles mourut alors, ſans que j'euſſe

pu en découvrir la véritable cause. L'autre, au contraire, monta sur la femelle dans le verre, & ils s'accouplèrent régulièrement le 30 Janvier, de la façon qu'on a coutume de le supposer, quand on ne met point de différence entre le simple embrassement des grenouilles, & l'acte réel de la fécondation (*a*).

Le huitième jour, depuis que j'avois commencé à observer ce cas si extraordinaire, je trouvai le matin les deux grenouilles mortes, & cependant encore accouplées, cela mit fin tout d'un coup à mes expériences, que j'aurois volontiers poussées plus loin (*b*). Quoique je n'ose rien décider de positif sur la cause de cette mort, entre plusieurs qui peuvent y avoir contribué, le défaut d'une bonne & suffisante nourriture ne me paroît pas avoir été la principale, j'attribuerois plus volontiers la mort des grenouilles à l'extrême affoiblissement produit par les mouvemens violens & hors de saison excités dans le corps de ces animaux, & aux autres situations contraires à l'ordre naturel qu'ils ont éprouvées. L'expérience dépose, en effet, que ces espèces d'animaux, ou du moins quelques unes d'entr'elles, si on vient à les tirer au milieu de l'hiver de leur état d'engourdissement & de foiblesse, elles meurent pour l'ordinaire bientôt après, quelque soin qu'on prenne de leur procurer une chaleur artificielle, de les nourrir & de les conserver. C'est ce que j'ai observé à plusieurs reprises dans les alouettes, & une fois dans une hirondelle au mois de Janvier (*c*). D'autres prétendent avoir fait les mêmes observations sur les cicognes & sur plu-

(*a*) Feu M. le Professeur *Mentz*, a proposé ses idées sur les circonstances extérieures qu'on observe dans le cas en question; & voici ce qu'il dit là-dessus au §. XXII. d'une Dissertation soutenue à Leipsick, sous le titre de *Generat. paradox. in ran. conspic.*

E thalamo frigido prorepit coaxans quadrupes, & cæco ardens impetu, in amplexus ruit. Signo dato ololygone, obscuro murmure insilit à tergo masculus, arctissimoque amplexu involvit fæmellam, lunatis aliis, pectore armis incumbens, anterioresque pedes inflectens. Sub alis, consertis digitorum vel unguium intercapedinibus, qui ista membranâ, quâ posteriorum pedum digiti connectuntur, ut natationi usum præbeant, sunt liberi. Sed ità conseruntur in manibus digiti, (quos ità nominare liceat) ut pollex eâ parte, quâ est tuberculum papillare, pressiùs applicetur cuti thoracis, eo loco quo fistula utero emissa inseritur, ubi, eo imprimis tempore, quo genitale virus sitit palustris nympha, cutis rara & transparens est; & sic in amplexu hærentem sustulit amata taurum. quem vel in stagno natans, sivè in gramine soloque duro saltans, subando circumfert, imò sublotum gestat, & ità firmiter incumbit adversarius, ut nec virgâ cæsus, nec ferro sectus omatam dimittat.

(*b*) Toutes les fois que j'ai répété de semblables expériences, elles ont donné les mêmes résultats, comme je l'exposerai dans la suite avec plus d'étendue.

(*c*) C'étoit une hirondelle ordinaire de maison, dont l'espèce appartient certainement aux oiseaux de passage. Des amateurs de l'Histoire Naturelle en ont vu, dans leurs courses maritimes, hors de l'Europe, dans la saison où elles ne manquent jamais de nous quitter. Cet oiseau, que l'on m'avoit envoyé de Thuringe en Janvier 1733, dans un panier, étoit mouillé, gelé, & avoit de la glace à ses ailes. Je le réchauffai dans mon poële, il reprit vie, & commença à voltiger; mais il étoit très foible, & mourut encore le même jour. On l'avoit tiré le matin d'un ruisseau près d'un moulin, hors de l'*Unstrut*. J'ai lieu de croire que c'étoit un oiseau tardif, qui s'étoit niché, & que l'eau en montant avoit entraîné. Dans un autre tems, je trouvai l'oiseau qu'on nomme en Allemand *Rohrdommel*, dans un endroit couvert, auprès d'une source jaillissante. Comme je n'ignore pas la fable qu'on raconte des hirondelles, j'ai promis en divers lieux, & pendant trois ans de suite, un ducat pour la première hirondelle, & un florin pour la seconde, que les pêcheurs tireroient avec leurs filets de dessous la glace; mais malgré ces offres, on ne m'en a point apporté.

Tome XVIII. Année 1762.

ſieurs autres animaux dans certaines années, où l'hiver eſt doux ou moins rigoureux qu'à l'ordinaire, les grenouilles & certaines eſpèces de poiſſons que la douceur de la ſaiſon porte à ſortir plûtôt de leurs trous, & à frayer de meilleure heure, le plus ſouvent ſont trouvées mortes en aſſez grande quantité au printems ſuivant. Si nous devons ajouter foi à nos annales, il y a eu des années (*a*), dont la température a été telle, que les pêchers & d'autres arbres ou plantes ſauvages, ont commencé à fleurir dès le 6, 8 ou 12 Décembre, & qu'au milieu de Janvier, les enfans ont porté à l'égliſe, des couronnes de fleurs nouvellement écloſes (*b*).

De-là il eſt aiſé de conjecturer dans quel état ont dû ſe trouver alors les animaux auſſi bien que les plantes, & plus encore que tous les autres, ceux qui annuellement ſont aſſujettis aux grands changemens connus qu'ils éprouvent pendant l'hiver. Les arbres & les autres plantes du pays, dont l'état, en hiver, a une conformité aſſez conſidérable avec celui où ſe trouvent les animaux ſuſdits, fleurirent alors quatre ou cinq mois plûtôt que de coutume, & les oiſeaux de paſſage, ou ne ſe dépayſèrent point du tout, ou ne s'écartèrent guère; de façon qu'au bout de quinze jours ou trois ſemaines, on les vit reparoître. Ainſi, en pareille occurence, les animaux dont il s'agit ici, ont quelquefois été cachés à peine ſix ſemaines, au bout deſquelles ils ont quitté de très bonne heure leurs retraites d'hiver, ſavoir dès le mois de Décembre, ou tout au plus tard en Janvier.

J'ai fait moi-même des expériences ſur tout cela en certaines années (*c*) à Berlin ou aux environs, pendant les mois d'hiver; la première fois le 6 Décembre 1746, la ſeconde le 20 Janvier 1747, & la dernière fois le 6, le 8 & le 12 Février 1756; je trouvai déjà des crapauds & des grenouilles qui nageoient çà & là ſur les eaux, & dont les ovaires étoient auſſi gros & auſſi gonflés qu'ils ont coutume de l'être dans le tems du frai; mais auſſi, au bout de huit ou quinze jours, un petit froid étant ſurvenu, je rencontrai pluſieurs de ces animaux morts, dont les ovaires étoient fort gâtés, & même entièrement pourris. Les phyſiciens répandus dans les différens pays de la domination du Roi, firent des obſervations à peu près ſemblables ſur pluſieurs eſpèces de poiſſons (*d*).

C'eſt ici où ſe terminent les remarques que j'avois raſſemblées ſur les cas particuliers des deux grenouilles, qui avoient été troublées dans l'état d'engourdiſſement où elles paſſent l'hiver. Mais comme je voulois parvenir

(*a*) Telles ont été les années 1425, 1428, 1538.

(*b*) Suivant la chronique de la Marche, les hivers de 1567 & de 1577, ont été de cette température; & il en a été de même de ceux de 1720, 1723, 1746 & 1747, dans la même Marche.

(*c*) En 1746, 1747, 1750 & 1756.

(*d*) Je fis moi-même part des miennes, dans le même tems, à quelques-uns de Meſſieurs de la claſſe de Phyſique de l'Académie, qui ont auſſi fait de leur côté des expériences plus nombreuſes & plus étendues ſur la température chaude qui régna pendant l'hiver de cette année, & ſur ſes ſuites.

à

à quelque chose de mieux constaté & de plus certain au sujet de l'accouplement imprévu des grenouilles dans une saison si extraordinaire, aussi bien que sur leur mort, arrivée pendant cet état ou très peu après; je réitérai au bout de quelque tems les expériences dont je vais encore rendre compte.

J'allai en automne (*a*), avec un de mes disciples, à qui je donnois des instructions sur quelques espèces rares & tardives de champignons, au parc qui touche Berlin. J'eus occasion d'y remarquer, par un air assez froid, que les grenouilles d'espèces & d'âges différens, dont la plûpart n'étoient plus que dispersées une à une, & dans une grande foiblesse, se hazardoient de paroître vers l'heure du midi, en sortant des terreins bas où elles étoient logées, pour venir prendre la chaleur foible, mais encore agréable du soleil, en se plaçant sur des bords exposés au grand air (*b*). Je rassemblai une soixantaine de ces grenouilles, & je les mis d'abord dans une chambre dont la chaleur étoit fort tempérée, placées dans de grands verres, avec de l'eau de pompe que je renouvellois tous les trois ou quatre jours. Enfin, au bout de dix jours (*c*), de cette multitude de grenouilles, il y en avoit deux de médiocre grandeur qui s'étoient accouplées de la même manière que je l'ai exposé ci-dessus; mais le lendemain matin elles étoient déjà séparées. Cependant je les ôtai d'avec les autres, parmi lesquelles elles étoient trop à l'étroit, & je les mis dans une grande tasse de verre, qui étoit fort basse & découverte, avec un peu de sable net au fond; j'y joignis encore quelques grenouilles toutes jeunes, & je posai la tasse en plein air (*d*).

Le 4 Novembre, à neuf heures du soir, ces grenouilles s'étoient accouplées pour la seconde fois; & le lendemain, à dix heures avant midi, elles étoient encore dans le même état. Je substituai alors de l'eau nette à celle qui étoit devenue sale (surquoi je m'étendrai tout à l'heure davantage), & après avoir fait cela le même jour, j'ôtai la tasse du grand air, pour la porter dans un poële chaud, & je la montrai à quelques amis, en présence

(*a*) Le 23 Octobre 1763.

(*b*) Il y a apparence que les grenouilles ne se cachent pas entièrement, tant qu'elles peuvent soutenir le froid, & trouver encore quelque nourriture. Aussi, quand la saison est tempérée, on en trouve par-ci par-là, vers la fin de Novembre, tant à la surface de la terre qu'à celle de l'eau. Quoiqu'elles s'affoiblissent de plus en plus, elles ne laissent pas de se tenir dans une situation droite, contractant alternativement leur gosier, & ayant de grands yeux vifs tout ouverts. Dans les commencemens, elles ne se cachent que la nuit, & se remontrent toujours aux heures où l'air est encore suffisamment tempéré pour les échauffer. Peut-être n'est-ce qu'avec répugnance qu'elles se renferment; & quand la nuit où elles le font est suivie d'un jour de froid considérable & de gelée, cela les met hors d'état de pouvoir ressortir. Mais si dans le milieu même de l'hiver, il survient un tems qui puisse rendre à leur corps le degré de chaleur nécessaire pour le ranimer, il leur prend envie de sortir de leur retraite, elles payent pour l'ordinaire de leur vie cette précipitation.

(*c*) Le 3 Novembre, où justement je voulois les montrer à quelques amateurs, ainsi accouplées.

(*d*) Ces grenouilles n'avoient pas été tirées, comme les premières, de leur engourdissement d'hiver; le tems où elles ont coutume d'y entrer avoit seulement été retardé.

desquels la grenouille mâle se sépara par un saut de la femelle à laquelle ce mâle s'étoit accouplé pour la seconde fois.

La femelle, très affoiblie, alla aussitôt au fond, & se mit dans un état de contraction. Je remis dehors & à l'air froid, la tasse avec les grenouilles, & je remarquai, dès le même soir, que le mâle s'étoit accouplé pour la troisième fois avec sa femelle. Le 6 Novembre, à dix heures avant midi, les grenouilles étant déjà séparées, je les portai dans le poële échauffé avec le verre où elles étoient contenues : à deux heures après midi elles s'accouplèrent pour la quatrième fois, & le soir à neuf heures je les trouvai encore dans cet état.

Je ne sais si ces accouplemens, si fréquemment réitérés, ont eu quelqu'autre cause que la chaleur du poële, qui ne manquoit jamais d'augmenter la vivacité des grenouilles : à quoi il faut ajouter que les grenouilles accouplées (dont j'eus à la fois un plus grand nombre) se firent entendre alternativement dans mon poële par un croassement élevé le 6 & le 7 Novembre. On pouvoit en approcher de la lumière, & les observer exactement, sans que cela les dérangeât. Après le quatrième accouplement, les grenouilles dont il a été question jusqu'ici, n'y revinrent plus ; mais leurs côtés, tant des mâles que des femelles, devinrent plus épais qu'auparavant ; la couleur des premiers étoit d'un bleu verdâtre, & celle des autres d'un gris jaune.

J'ai parlé ci-dessus du soin de renouveller l'eau dans laquelle on met les grenouilles, ce qui étoit nécessaire, parce qu'elles la salissoient toujours de leurs ordures. Je joignis cette précaution à celles que j'ai déjà indiquées en parlant de la grenouille qui a été le premier objet de ce mémoire, & que j'avois trouvée vivant de rapine dans une serre ; je pouvois d'ailleurs suffisamment inférer de la vivacité des grenouilles, qu'elles ne pouvoient pas la conserver long tems sans nourriture. J'essayai donc si je pouvois leur en procurer ; & le 7 Novembre je jettai dans la tasse une douzaine de mouches estropiées. A peine la grenouille mâle, qui s'étoit dégagée du quatrième accouplement, eut-elle remarqué le mouvement des mouches dans l'eau qu'elle les happa de la manière ordinaire à celles de son espèce, quand elles sont dans l'eau ou sur un gazon humide. Pour parvenir encore mieux à mon but, je couvris le verre où j'avois encore jetté cinq mouches, & dans moins de quelques minutes il ne restoit plus que ces cinq dernières qui étoient allées à fond (*a*).

La nuit du 11 au 12 Novembre, le croassement alternatif des grenouilles

(*a*) On sait que les grenouilles vivent de proie & se nourrissent de plusieurs insectes : mais qu'elles puissent se rendre maîtresses des escarbots de bois, d'eau & de terre, qui ont de grandes cornes & de fortes écailles, aussi bien que d'autres insectes de cette vigueur, & les avaler, c'est ce qu'auront peine à s'imaginer ceux qui ne sont pas instruits à cet égard par l'expérience.

fut plus fort qu'auparavant ; & le matin le premier mâle s'étoit accouplé de nouveau pour la cinquième fois, après un intervalle de quatre jours de repos. Je substituai de tems en tems de l'eau nette à l'eau sale, & je ne laissois dans la grande tasse qu'autant d'eau qu'il en falloit pour que les grenouilles pussent nager à peine droites ; je remarquai que cela leur plaisoit fort, à cause de la chaleur du poële ; car elles étoient presque toujours assises dans une posture droite, avec la moitié de la tête hors de l'eau. Leur accouplement alternoit fort souvent ; & du 3 au 21 Novembre, cela monta en tout à douze fois, la femelle devenant pendant ce tems-là toujours plus pâle, & s'affoiblissant entièrement, jusqu'à ce qu'enfin elle mourut le matin suivant. Ses côtés étoient devenus fort gonflés & fort gros.

Comme j'avois pris cette fois là une quantité considérable de grenouilles pour les soumettre à mes expériences, j'étois en état de me satisfaire parfaitement, en observant plusieurs d'entr'elles à la fois. Je les plaçai d'abord toutes dans sept verres différens, avec de l'eau de pompe, de l'eau de pluie ou de rivière, en mettant, ou non, du sable au fond de chaque verre. Parmi ces grenouilles, il y en avoit de toutes espèces & de tout âge, telles qu'on les trouve confondues dans cette saison de l'année dans les lieux marécageux ; mais il n'y eut que celles de médiocre grandeur qui voulussent s'accoupler. Dès que je m'en fus apperçu, je les séparai d'avec les autres, & je les mis dans des tasses de verre, où je pouvois faire sur elles les mêmes observations que j'ai rapportées au sujet de la première. Je ne crois pas qu'il soit nécessaire de répéter les circonstances que j'ai déjà indiquées en parlant de la première paire, puisqu'elles furent exactement les mêmes. Leur accouplement s'est réitéré communément jusqu'à 8, 10 ou 12 fois ; & j'ai remarqué que cet accouplement a d'abord duré environ quarante-huit heures, ensuite vingt-quatre, douze, & à la fin quatre, ou même une seule.

Je me trouvai obligé de donner de l'eau fraîche à ces grenouilles tous les trois ou quatre jours, pour les mieux observer ; car elles salissoient fort promptement l'eau par leurs excrémens, en telle sorte qu'elle devenoit épaisse, trouble, visqueuse & puante ; il sembloit qu'elles la gâtassent exprès le plutôt qu'il leur étoit possible, & qu'elles n'aimassent pas l'eau claire. Je m'apperçus cependant que l'eau de quelques verres où étoient les grosses grenouilles, ne se troubloit & ne se salissoit pas aussi tôt que celle des autres. Sa clarté duroit assez pour que je n'eusse besoin de la renouveller que tous les huit jours. Les grenouilles mouroient les unes après les autres ; celles qui s'étoient accouplées, les premières, & les autres successivement. Cela commença dès le neuvième jour, & elles ne durèrent pas en tout trois mois entiers (*a*).

(*a*) Cela venoit de ce qu'elles manquoient de nourriture, & de ce qu'elles ne peuvent s'en passer.

Tome XVIII. Année 1762.

J'ai déja dit que j'avois mis partie des grenouilles dans l'eau de pluie, & les autres dans l'eau de pompe fraîche, & telle qu'elle fort de la pompe. Cette eau paroiffoit fort fenfible aux grenouilles; elles s'agitoient & s'efforçoient de fauter hors du verre, ce qu'elles ne faifoient point avec l'eau tempérée de pluie ou de rivière ; à la fin elles fe mettoient dans une forte contraction, & demeuroient au fond dans une efpèce de léger engourdiffement, jufqu'à ce que l'eau verfée fur elles eût été tempérée par la chaleur du poële. Alors elles regagnoient le haut pour refpirer l'air : quant aux efpèces de grenouilles qui ont coutume de vivre dans l'eau, au commencement elles fe tenoient volontiers au fond, furtout à la fin de l'arrière faifon, tandis que les autres alternoient, ou fe tenoient même à fleur d'eau auffi long tems qu'il leur étoit poffible.

Au fujet de l'accouplement, j'ai obfervé que les femelles s'y affoibliffoient au point de tomber au fond de l'eau; mais que le plus fouvent, au bout de quelques heures, ou même d'une feule, elles revenoient à l'accouplement avec les mêmes mâles ; lorfqu'il arrivoit que deux grenouilles fe féparoient, j'affayai une fois de mettre le mâle dans un autre verre, à un air frais, & de le faire accoupler avec une autre femelle de la même efpèce, mais très inutilement; il fe donna toutes les peines imaginables pour en venir à bout, pendant vingt-fix heures qu'il fut renfermé avec elle dans le même verre; il étoit dans une inquiétude perpétuelle : à peine, au contraire, la même femelle fut-elle un quart d'heure à s'accoupler avec le mâle qu'elle avoit eu auparavant, lorfque je l'eus fubftitué à l'autre ; mais pour cette fois l'accouplement fubfifta à peine un quart d'heure.

L'accouplement dont nous parlons réuffit fouvent fort mal, ou même échoue tout à fait, quand le mâle, dans fon ardeur, ne donne pas à la femelle la fituation qui eft précifément requife. On peut aifément s'en convaincre en fuivant le fil des expériences dont j'ai rendu compte ci-deffus. Car quand les grenouilles, en fautant, viennent à fe manquer, ce qui a lieu furtout quand une femelle eft pourfuivie par plufieurs mâles à la fois, il arrive que le mâle qui s'en empare, au lieu de la faifir fous les bras, s'attache feulement au bas ventre, ou autour des reins, & la tient pendant quelque tems fort étroitement ferrée avant qu'elle puiffe fe dégager.

Il eft poffible encore, comme je l'ai remarqué diverfes fois, que le mâle ne faififfe qu'un des reins de la femelle, & même à contrefens, ou qu'il n'employe qu'un de fes bras, l'autre étant fi fortement contracté qu'il ne peut rien embraffer.

pour réparer les pertes occafionnées par les mouvemens des folides & des liquides, animés & entretenus par la chaleur. Il en eft tout autrement lorfqu'on laiffe de femblables animaux dans leur engourdiffement, comme on le pratique avec les tortues, qu'on place dans des caiffes remplies de terre & dans des endroits frais, lorfqu'elles ceffent de manger, ce qui arrive dès le mois de Septembre ; elles ne fortent de ces caiffes qu'en Mars ou au commencement d'Avril, pour chercher de la nourriture.

Quand toutes les circonstances requises pour l'accouplement se réunissent, telles qu'on les connoît, & que je les ai en partie rapportées ci-devant, d'après M. *Mentz*, j'ai trouvé dans les femelles les côtés fort épais & tuméfiés, sans avoir pu remarquer qu'elles aient frayé. En général elles devenoient très foibles, & mouroient bientôt après; peut-être parce que les œufs étoient mis dans un mouvement trop fort & prématuré, avant le tems ordinaire où ils peuvent & doivent être parfaitement développés; c'est probablement ce qui cause la mort de ces animaux, par l'impossibilité où ils sont de se débarrasser de leur frai.

En finissant, je dois encore avertir qu'il s'étoit formé sur les verres exposés en plein air, une croûte épaisse de glace, sous laquelle les grenouilles se conservèrent sans avoir souffert aucun dommage. Dans quelques verres où la glace devint plus épaisse, les grenouilles même gelèrent au point de n'avoir que la tête de libre. Mais les ayant fait dégeler doucement, elles reprirent leur premiere vivacité.

Voilà jusqu'où j'ai pu pousser ces expériences, que je crois n'être pas indignes de l'attention des naturalistes, d'autant plus qu'elles mettent dans un nouveau jour les effets du froid sur l'irritabilité des corps des animaux.

ARTICLE CVII.

Deux Descriptions de cette espèce d'hommes qu'on appelle Nègres blancs, *communiquées par M.* DE CASTILLON.

Lû en 1764.

JE crois devoir communiquer à l'Académie deux descriptions que j'ai reçues de Surinam. Elles regardent cette espèce d'hommes qu'on appelle *Nègres blancs*. Une de ces descriptions est de M. Ernest Castel, homme de lettres établi à Paramaribo; l'autre est de M. Philippe Fermin, Docteur en Médecine à Mastricht. Cet observateur, bien connu dans la république des Lettres, a passé, comme on sait, plusieurs années à Surinam: l'un & l'autre est témoin oculaire de ce qu'il rapporte.

Le Nègre blanc vu par M. Castel, est fils d'un Nègre & d'une Négresse des plus noirs. Il a la peau *blanche comme la cire*, la laine & tous les poils *blancs*, les yeux rouges & chassieux; il voit beaucoup mieux à la clarté de la lune qu'à la lumière du soleil. M. Castel juge que ce Nègre blanc étoit l'an passé (1763), âgé d'environ trente ans (*a*).

(*a*) Quelques affaires particulières contenues dans la Lettre de M. Castel, qui renferme cette relation, m'ont empêché de la déposer aux archives de l'Académie. J'y ai déposé celle de M. Fermin.

Tome XVIII. Année 1762.

M. Fermin a confidéré avec fon attention ordinaire un Nègre blanc, appellé Jean Witt, demeurant au plantage nommé *Voffembourg*. Le père & la mère de Jean Witt font créoles & très noirs; fa mère a mis au monde huit enfans. Le premier & le quatrième, mulâtres; le fecond, le fixième, le feptième & le huitième noirs. Le troifième étoit cette Négreffe blanche, dont il eft parlé dans l'Hiftoire de l'Académie des Sciences de Paris, pour l'année 1734 (*a*); le cinquième eft celui dont il s'agit à préfent.

Il naquit le 12 Mars 1738, avec tous les traits qui diftinguent les Négres blancs; il a le *nez extrêmement gros, plat & large, les lèvres fort groffes*, & les deux premières dents de la mâchoire fupérieure beaucoup plus longues & plus larges, que les autres. Cette fingularité femble appartenir à l'individu; mais celle qu'on remarque dans les yeux paroît tenir à l'efpèce, fi les Nègres blancs conftituent une efpèce.

Les yeux de Jean Witt ont la tunique extérieure, celle que les Anatomiftes nomment *conjonctive* ou *albuginée*, parfemée de filamens rougeâtres; l'iris percé d'un trou au milieu, *marbré de gris & de blanc*, & la *prunelle couleur de feu*, & d'un éclat pareil à celui du plus beau brillant: elle répand dans l'obfcurité une lumière très vive, qui difparoît au grand jour. Cet homme apperçoit les objets en tout tems, mais confufément de jour, & diftinctement dans les ténèbres. Quand il veut fixer fa vue pour marcher ou pour confidérer quelque chofe, il tourne l'iris de côté *comme les crabes;* fa tête & toutes les parties où les hommes ont ordinairement du poil, en font bien fournies; & ce poil, même celui de la tête, eft *blanc*, & plus femblable au poil de chèvre qu'à la laine.

Jean Witt a cinq pieds & quatre pouces; il eft très bien fait, & fa peau eft *blanche comme la cire*.

Je connois encore trois defcriptions de ces hommes finguliers: elles font courtes, & l'on fera, je penfe, bien aife de les trouver ici, pour voir d'un coup d'œil les différences & les conformités. J'ai diftingué les principales par le caractère italique.

La première relation eft de M. de *Treytorens*, Médecin à Surinam, & témoin oculaire (*b*).

« Il y avoit, dit l'Hiftorien au tems que la relation a été écrite, neuf » ou dix mois qu'une Négreffe efclave, grande & bien faite, & qui avoit » déjà eu quelques enfans, en accoucha d'un qui parut fort fin» gulier (*c*). Il étoit grand, bien formé, très blanc, couleur qui lui a » toujours duré. Toute fa phyfionomie, tous les traits de fon vifage,

(*a*) Voyez plus bas.
(*b*) Hiftoire de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pour l'année 1734, page 15 & 16.
(*c*) Cet enfant eft la fœur de Jean Witt, décrit par M. Fermin.

» étoient d'un Nègre, *les lèvres grosses & relevées*, *le nez écrasé & camus.* » De plus, il avoit, comme les autres Nègres, de la laine à la tête, mais » une laine aussi blanche que de la neige.... Le blanc de ses yeux étoit » fort clair, ce qui n'est pas rare, mais son iris étoit d'un rouge fort vif, » & couleur de feu, *marbré seulement de quelques traits blancs*, *tirant sur le* » *bleu ; la prunelle*, que nous ne connoissons que noire, & qui doit l'être, » puisque c'est un vuide, *étoit aussi très rouge.* Cet enfant ne vouloit pas » ouvrir les yeux quand il faisoit un soleil vif & violent ; hors de-là il les » ouvroit, & voyoit dans un lieu peu éclairé. Lorsqu'il vouloit fixer la » vue sur quelque objet, son iris & sa prunelle prenoient un mouvement » extrêmement rapide, comme d'un tournoyement autour de leur centre ; » & il sembloit que l'enfant se fût mis tout d'un coup à chercher quelque » chose des yeux avec beaucoup d'inquiétude ».

M. *de Voltaire* a inséré la seconde relation dans ses *Mélanges d'Histoire, de Littérature*, *& de Philosophie* (*a*) ; la voici : « J'ai vu, il n'y a pas » long tems (*b*), à Paris, un petit animal blanc comme du lait, avec un » mufle taillé comme celui des Lapons, ayant, comme les Nègres, de la » laine frisée sur la tête ; mais une laine beaucoup plus fine, & qui est de » la blancheur la plus éclatante ; ses cils & ses sourcils sont de cette même » laine, mais non frisée ; ses paupières d'une longueur qui ne leur permet » pas en s'élevant, de découvrir tout l'orbite de l'œil, lequel est d'un rond » parfait. Les yeux de cet animal sont ce qu'il y a de plus singulier : l'iris » est d'un rouge tirant sur le couleur de rose ; la prunelle, qui est noire » chez nous, & chez tout le reste du monde, est chez eux d'une couleur » aurore très brillante. Ainsi, au lieu d'un trou percé dans l'iris, à la façon » des Blancs & des Nègres, ils ont une membrane jaune & transparente, » à travers laquelle ils reçoivent la lumière ; ;.... ils regardent *ainsi que* » *marchent les crabes*, toujours de côté .... mais ils ne peuvent soutenir » la lumière du soleil : ils ne voyent bien que dans le crépuscule.... » Cette espèce est méprisée des Nègres, plus que les Nègres ne le sont de » nous.... On avoit transporté en Amérique un de ces petits Maures » blancs. On trouve dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, qu'on » en avoit donné avis à M. *Helvétius* (*c*) ».

La troisième description se trouve dans la *Vénus Physique* de M. *de Maupertuis* (*d*), qui ne dit pas s'il a vu ou non le petit monstre dont il parle, & qui fut apporté à Paris en 1744.

« C'est, dit cet Auteur, un enfant de quatre ou cinq ans, qui a tous

(*a*) Collection complette de ses Œuvres, première édit. 1756, page 326-336.
(*b*) En 1744.
(*c*) C'est celui que M. *Treytorens* a décrit ; il étoit né en Amérique. *Voyez* ci-dessus,
(*d*) II. Partie, chap. 4. pag. 115-117, *&c.* édit. de Lyon, 1756.

» les traits des Nègres, & dont une peau très blanche & blafarde, ne » fait qu'augmenter la laideur. Sa tête est couverte d'une laine blanche » tirant sur le roux ; ses yeux d'un bleu clair, paroissent blessés de l'éclat » du jour ; ses mains grosses & mal faites ressemblent plutôt aux pattes » d'un animal qu'aux mains d'un homme. Il est né, à ce qu'on assure, de » père & de mère Africains très noirs .... quoique celui qui est actuelle- » ment en Espagne, & que Milord *Maréchal* m'a dit avoir vu, soit bien » plus âgé que celui qui est à Paris, on lui voit le même teint, les mêmes » yeux, la même physionomie ».

Qu'il me soit permis d'ajouter quelques réflexions à ces descriptions : 1°. Messieurs *Fermin* & *Castel* ont-ils vu le même homme, ou deux hommes différens (*a*) ? Le *petit monstre* de M. de *Maupertuis* est-il le même que le *Maure blanc* de M. *de Voltaire* ? On croiroit que c'est le même, puisque l'un & l'autre ont paru à Paris la même année, & qu'on ne dit point qu'il en parut deux. Cependant l'un avoit les yeux d'un *bleu clair*, & l'autre l'iris *rouge* & la prunelle aurore. L'un avoit la tête couverte d'une laine *blanche tirant sur le roux*, & l'autre d'une laine *de la blancheur la plus éclatante* ; & je n'ose croire ni que M. *de Voltaire* a mal vu, ni que M. *de Maupertuis* a été mal informé.

2°. On peut conclure des relations que nous avons jusqu'à présent, que les traits de Nègre, la blancheur de la peau & du poil, la foiblesse de la vue, & la couleur extraordinaire de l'iris & de la prunelle, appartiennent à la race des Nègres blancs.

3°. Il n'est pas fort rare de voir naître des Nègres blancs dans les familles noires : une seule femme en a mis deux au monde à Surinam dans l'espace de six ou huit ans. La même chose arriva en Afrique, *dans des endroits où il ne va jamais* de Blancs ; c'est ce qu'on a assuré à M. *de Treytorens* (*b*), à M. *de Maupertuis* (*c*), à M. *Castel*. On ajoute qu'il y a une race entière de ces hommes, une espèce absolument différente des autres ; que cette race habite le milieu de l'Afrique ; & que sa principale habitation est près du Royaume de Lovango. Le fait est-il certain ? Jusqu'à ce que j'en aie des preuves suffisantes, j'imiterai la retenue de l'Académie des Sciences de Paris (*d*), qui, sur la foi *de quelques relations d'Afrique*, parle de *certains peuples blancs*, ou du moins *de certains hommes blancs, qui habitent parmi les noirs*. Cette espèce est méprisée des Nègres, qui *ne les traitent pas d'hommes, & les chassent comme des bêtes* (*e*). J'en trouve la raison dans une

(*a*) J'avois prié M. *Castel* d'éclaircir ce doute, M. *Fermin* ne le pouvant point, étant retourné en Europe. Ma Lettre trouva M. *Castel* attaqué d'une cruelle maladie, qui, jusqu'à présent, ne lui a pas permis de faire les recherches nécessaires. *Note ajoutée en 1768.*

(*b*) Histoire de l'Académie des Sciences de Paris, *loco citato*.

(*c*) Vénus Physique, *loco citato.*

(*d*) *loco citato.*

(*e*) *Maupertuis*, Vénus Physique, *loco citato.*

une observation que M. *Castel* me communique sur le rapport des Nègres transportés en Amérique. Les Nègres de Guinée regardent la naissance d'un Nègre blanc, comme le présage d'un grand malheur qui menace la famille où il naît ; & pour détourner ce malheur, les parens ont grand soin de faire périr les monstres de cette espèce. Cette superstition s'est apparemment étendue, comme c'est l'ordinaire, & a fait croire aux Nègres que la rencontre des Nègres blancs étoit de mauvais augure, & que par conséquent il falloit les détruire.

Il se peut, sans doute, qu'on trouve au Sénégal des familles entières de cette espèce, & qu'on ait vu parmi les noirs, des blancs, dont la blancheur se transmettoit de père en fils (*a*) ; mais il n'en résulte point une espèce différente ; ce n'est qu'une variété accidentelle, comme celle des goutteux de père en fils ; celle des hommes à six doigts, ou celle de ces Nègres, qui, selon M. *Castel*, n'ont que quatre doigts à chaque main, & deux à chaque pied. On en a d'abord fait une nation entière, & pour observer la symmétrie, on a retranché deux doigts à chaque main : on s'est bien gardé d'en ajouter deux à chaque pied ; deux doigts s'écartent plus du nombre ordinaire que quatre. Qu'y a-t-il de vrai en cela ? Le voici. Les Nègres, ainsi conformés, sortent d'un endroit plus prochain des Colonies Espagnoles, que des Colonies Hollandoises ; ils mêlent des termes Espagnols à leur langage ; les Espagnols ont coutume de punir leurs esclaves en leur coupant un doigt à chaque faute : la conséquence est facile à tirer ; le merveilleux disparoît, & la Nation se réduit à quelques individus mutilés, & à leurs descendans, tout au plus.

Je souhaiterois donc d'être convaincu par de bonnes preuves que l'espèce des Nègres blancs existe. Il seroit singulier que cette espèce eût le privilège d'exister par elle-même, & d'être augmentée par les enfans que les Nègres produisent quelquefois. Il y a des races blanches ; elles n'ont jamais donné naissance à des Nègres, que je sache. Il y a des races Négres ; il n'en est jamais sorti un vrai blanc, si ce n'est celui dont je vais dire un mot, d'après M. *Fermin* ; le fait est remarquable par plus d'une raison.

Une Négresse appartenant au plantage nommé *la Persévérance*, âgée d'environ 28 ans, accoucha le 13 Juillet 1760, à terme de deux jumeaux, également grands, très bien formés, & d'une beauté accomplie. Le premier étoit une fille, noire comme la mère ; un quart d'heure après vint au monde un garçon blanc comme un Européen ; il n'avoit pas un seul trait de Nègre ; & la fille les avoit tous : chaque enfant avoit son arrière-faix.

M. *Fermin* trouve qu'après un cas de cette nature, on ne peut plus révoquer en doute la superfétation. Il est persuadé que le père de la fille

(*a*) Vénus Physique, *loco citato*.

étoit un Nègre, & le père du garçon un Blanc. C'est le premier exemple qu'on peut opposer aux expériences, qui toutes ont concouru jusqu'à présent à montrer que les Blancs avec des Négresses, ou les Nègres avec des Blanches, produisent des mulâtres, comme les Nègres avec les Indiennes produisent des *Kabougles*, & comme les *Kabougles* avec les Blancs produisent des mulâtres, dont les fils sont presque blancs, & les petits-fils blancs entièrement.

ARTICLE CVIII.

Expériences sur le poids du sel & la gravité spécifique des saumures; faites & analysées par M. LAMBERT.

§. 1.

AYANT eu dernièrement occasion de comparer ensemble des sels tirés de différentes salines, je crus devoir m'en prévaloir pour faire là-dessus plusieurs expériences, dont je vais rendre compte à l'Académie dans ce Mémoire.

I. COMPARAISON.

De la mesure & du poids du sel.

§. 2. On sait que la gravité spécifique du sel est à celle de l'eau pure, comme 2148 à 1000. Si donc le sel n'étoit qu'une seule masse, on seroit toujours assuré qu'en achetant une mesure, par exemple, un pied cube de sel, ce pied cube peseroit 2, 148, ou environ $2\frac{1}{7}$ fois plus qu'un pied cube d'eau pure.

§. 3. Mais le sel consistant en de petits crystaux & flocons, il s'en faut de beaucoup qu'un pied cube en pèse deux fois plus qu'un pied cube d'eau pure. Ces petits crystaux & flocons se couchent l'un sur l'autre, de façon qu'ils laissent entre eux de très grands interstices vuides, & par-là le poids de toute la mesure diminue considérablement. Plusieurs de ces interstices ne se forment que parce que les crystaux & les flocons de sel ont une couche irrégulière; de sorte que s'appuyant l'un contre l'autre, ils s'empêchent de s'ajuster, de manière que se touchant face à face, ces interstices se remplissent, du moins en grande partie. On sait qu'on obtient ce but en secouant & tremoussant le vase, & on l'obtient encore mieux en comprimant le sel

avec force. On comprend auſſi ſans peine que lorſque la meſure eſt fort haute, le ſel qui eſt au fond de la meſure eſt comprimé par le poids de celui qui eſt deſſus, & que par conſéquent la quantité de ſel n'eſt pas exactement proportionnelle à la hauteur de la meſure, à moins qu'on ne le comprime dans toutes également.

§. 4. Il y a cependant encore une autre irrégularité, qui dépend de la différente figure du ſel. La figure du ſel commun doit être cubique; ſi donc tous les grains étoient des cubes égaux, il eſt clair qu'ils pourroient s'ajuſter enſemble de façon qu'ils rempliſſent tout l'eſpace, ſans laiſſer d'autre vuide que cet enfoncement pyramidal qui ſe trouve dans chaque cube, & qui ne fait tout au plus que la ſixième partie de ſon volume.

§. 5. Mais la cryſtalliſation du ſel ne procède pas ſi régulièrement. Ces différens cubes s'attachent l'un à l'autre par tout où ils ſe touchent, & forment par-là des grains d'une figure fort irrégulière. Dans les ſalines où il eſt queſtion de ménager le bois & de faire beaucoup de ſel en peu de tems, on ne laiſſe pas à la ſaumure le tems requis pour une cryſtalliſation régulière; mais on ſe contente d'accélérer l'évaporation de l'eau, afin d'en tirer enſuite le ſel, quelque figure que ſes parcelles puiſſent avoir. De-là il eſt fort ordinaire de voir que le ſel reſſemble plutôt à des flocons irréguliers, qu'à des cryſtaux cubiques de plus d'une ligne d'épaiſſeur; j'ai examiné par le microſcope ces flocons de ſel. Ils ne préſentent qu'une eſpèce de ramification qui n'offre preſque rien de cubique.

§. 6. Comme toutes ces irrégularités ne peuvent manquer de produire des différences conſidérables, quand il s'agit de comparer la meſure du ſel avec ſon poids, je me propoſai de déterminer ces différences par des expériences; & les ſels que j'avois à examiner, m'en offrirent l'occaſion.

§. 7. Comme il eſt indifférent, pour mon but, de quelles ſalines ces ſels aient été tirés, je déſignerai les ſix eſpèces que j'ai eues par les lettres A, B, C, D, E, F, & je remarquerai, à l'égard de toutes, que c'étoient des ſels très purs, & qu'ils ne contenoient tout au plus qu'une centième ou deux centième partie de matière terreſtre, ou terre mère; les trois ſels A, B, C, étoient de très beaux cryſtaux, & particulièrement dans le ſel C, il y en avoit de la groſſeur de deux lignes. Les ſels D, E, ne conſiſtoient qu'en flocons; & le ſel F, avoit des grains cubiques, mais qu'on ne voyoit être tels que par le microſcope.

§. 8. Je pris donc un petit vaſe cylindrique, dont la hauteur étoit de

22 lignes, & le diamètre de 16 lignes, mesure de Paris, & l'ayant rempli d'eau de fontaine, je trouvai qu'il contenoit 856 grains, poids de Berlin. Ainsi une mesure égale de sel peseroit 1839 grains.

§. 9. Ce qui étant fait, je remplis ce vase de chacun de mes sels, d'abord sans les comprimer, ensuite en les comprimant autant qu'il étoit possible, & je trouvai le poids du sel,

	Non comprimé.	*Comprimé.*
A	593 gr.	717
B	601	745
C	634	783
D	463	715
E	470	696
F	512	850

§. 10. On voit par là que les sels non comprimés pesoient presque également, à l'exception du sel F, qui pesoit beaucoup moins; je n'en trouve d'autre raison que celle qui dérive de la régularité de ses grains.

Les sels B, C, approchoient davantage du sel F, parce qu'il y avoit de fort grands crystaux; car un grand crystal peut être regardé comme un assemblage de petits grains, sans interstices vuides.

§. 11. Cela se manifeste encore par le poids des sels non comprimés: les deux sels D, E, qui n'étoient que des flocons, pesoient le moins. Les sels A, B, C, ayant de grands crystaux, pesoient près d'un tiers davantage, & le sel F, tenoit un milieu; il pesoit plus que les sels D, E, parce que ses grains étoient réguliers; mais il pesoit moins que les sels A, B, C, parce que ses grains étoient beaucoup plus petits que ceux de A, B, C.

§. 12. Quoique le sel F, comprimé, ait eu le plus de poids, cependant ce poids n'excédoit pas celui de l'eau; de sorte que les interstices vuides remplissoient encore au-delà de la moitié de l'espace. Car les 850 grains que ce sel pesoit, occupent un espace de 397 grains d'eau pure; mais le vase en contenoit 856.

§. 13. Comme donc, suivant ces expériences, le poids d'une même mesure de sel non comprimé varie depuis 463 jusqu'à 634, ou bien depuis 8 à 11, on voit par là qu'en achetant le sel par mesure, on peut croire en acheter 11 livres, tandis qu'on n'en achete que 8; & réciproquement on peut croire n'en vendre que 8 livres, tandis qu'on en vend 11.

§. 14. Si au contraire on veut que le sel soit bien comprimé, ces mêmes expériences nous font voir que le poids d'une mesure peut aller depuis 696 jusqu'à 850, ou bien depuis 9 à 11. Cette différence est un peu plus petite que celle des sels non comprimés ; cependant elle ne laisse pas d'être encore fort considérable, & il est aisé de voir que si on achete le sel au poids, il ne sera jamais possible que les différens degrés d'humidité produisent une différence si grande. Car dans 9 livres de sel bien sec, il faudroit mettre 2 livres d'eau. Or ces 2 livres d'eau ayant autant de volume que $4\frac{2}{7}$ livres de sel, on voit bien que ce mêlange feroit une espèce de pâte que personne n'acheteroit pour du sel sec. Mais comme dans des vases qui ont plus de hauteur, le sel s'y comprime par son propre poids, nous voyons par nos expériences que la différence peut aller depuis 463 jusqu'à 850, ou depuis 6 à 11, c'est-à-dire presque du simple au double; ce qui fait voir qu'en achetant ou en vendant le sel par mesure, on peut se tromper encore beaucoup plus fortement.

II. Expérience.

Sur la gravité spécifique des saumures.

§. 15. Comme la gravité spécifique de l'eau augmente à mesure qu'il s'y trouve plus de sel, on se sert de cette circonstance dans les salines, pour voir si une saumure contient assez de sel pour qu'il vaille la peine & les dépenses nécessaires pour l'en tirer par la coction. Ici il se présente différentes questions à discuter par des expériences. D'abord on peut demander quel est le rapport entre la gravité spécifique des saumures & le sel qu'elles contiennent ? Ce rapport suit-il la règle d'Archimède ? Est-il le même pour des saumures de différentes salines ? Enfin, quelles sont les variations que peuvent y causer les changemens du froid & du chaud ? Les différentes espèces de sel dont je me voyois pourvu, me firent naître l'idée de faire des expériences relatives à ces questions. Je fis les premières au mois de Juillet 1765, dans une température de 15 degrés du thermomètre de *M. de Reaumur*, & je commencerai par les exposer.

§. 16. Il y a différens moyens de s'assurer du rapport entre la gravité spécifique d'une saumure, ou solution de sel, & le sel qui s'y trouve. C'est ainsi, par exemple, qu'on peut demander combien dans une livre de saumure il y a d'onces de sel ? On peut pareillement demander combien il y a dans une pinte, dans un pot, ou dans telle mesure que l'on voudra ? Mais comme il s'agit toujours de commencer par comparer la gravité spécifique de la saumure à celle de l'eau douce, il s'agira de parler en cette matière un

langage indépendant des mesures & des poids de chaque pays, & qui par là même puisse être entendu & appliqué par tout ; c'est-à-dire qu'il faudra plûtôt s'attacher à déterminer les rapports, que les mesures & les poids absolus.

§. 17. Je pris donc une petite phiole avec un col fort étroit, & l'ayant rempli d'eau douce, je trouvai que cette eau pesoit 1128, 3 grains. Ce volume & ce poids me tiendroit lieu du volume & du poids d'une mesure quelconque.

§. 18. Ensuite je pesai 300 grains de chacun de mes sels, & les ayant mis dans la phiole vuide, j'y versai de l'eau douce jusqu'à ce qu'elle fût remplie. Je tâchois de faire cela aussi vîte qu'il m'étoit possible, afin d'avoir la phiole remplie avant que le sel eût pu commencer à se dissoudre. De cette façon, l'eau ne remplissoit que l'espace que le sel avoit laissé, & il est clair que le poids de toute la masse devoit surpasser le poids d'un volume égal d'eau douce, autant que ces 300 grains de sel surpassent un volume égal d'eau douce. Mais l'effet me fit voir que je n'avois pu remplir la phiole assez vîte, & que n'osant remuer le sel, il y restoit encore des bulles d'air qui diminuoient le poids de la masse. Car ces 300 grains étant d'un même volume que 140 grains d'eau douce, il est clair que cet excès auroit dû être de 160 grains. Or je trouvai le poids de la masse pour les sels,

$$
\begin{aligned}
A &= 1286,2 = 1128,3 + 157,9 \\
B &= 1283,9 = \ldots\ldots + 155,6 \\
C &= 1283,9 = \ldots\ldots + 155,6 \\
D &= 1290,1 = \ldots\ldots + 161,8 \\
E &= 1287,4 = \ldots\ldots + 159,1 \\
F &= 1281,4 = \ldots\ldots + 152,1
\end{aligned}
$$

Ainsi le sel F, qui donne 152, 1, diffère le plus de 160 ; aussi ce sel ayant de très petits grains, avoit par la même raison de très petits interstices, desquels l'eau ne pouvoit si facilement chasser l'air qui s'y trouvoit. Il n'y avoit donc que les sels D, E, où la diminution du poids, causée par les bulles d'air, fut compensée par l'augmentation causée par la dissolution des flocons.

§. 19. Voyant donc que le résultat de ces expériences, quoiqu'approchant de la vérité, n'étoit pas tel que je pusse en conclure avec assez de précision la gravité spécifique du sel même, je remuai ses masses jusqu'à ce

que les ſels furent entièrement diſſous; ce qui étant fait, je trouvai que l'eau avoit conſidérablement baiſſé; je remplis donc la phiole en y verſant de l'eau douce & en la remuant de nouveau; & comme cette eau douce, en ſe mêlant avec la ſolution, en diminua encore le volume de quelques gouttes, je les y verſai de nouveau, & je continuai ſur ce pied juſqu'à ce que je viſſe que la ſolution, quoique je la remuaſſe, ne diminuât plus de volume, mais que la phiole en étoit toute pleine.

§. 20. Ce qui étant fait, je trouvai le poids des ſolutions

A = 1317, 3 = 1128, 3 + 189, 0
B = 1317, 8 = ... + 189, 5
C = 1315, 2 = ... + 186, 9
D = 1316, 4 = ... + 188, 1
E = 1315, 8 = ... + 187, 5
F = 1316, 4 = ... + 188, 1

Quoiqu'il y ait dans ces nombres une différence de $2\frac{1}{2}$ grains, je la regarde comme nulle, puiſqu'elle dérive d'une goutte de plus ou de moins, dont la phiole étoit trop ou trop peu remplie. Ainſi je prendrai, comme terme moyen, 188 grains. Nous aurons donc les nombres 1128, 3; 1316, 3 & 300, qui nous fourniſſent la règle que ſi le poids de l'eau douce étant égal à 1128, 3, celui de la ſaumure eſt 1316, 3; le poids du ſel dans cette ſaumure ſera = 300.

§. 21. Si donc la règle d'*Archimède* avoit lieu, c'eſt-à-dire ſi le poids du ſel étoit proportionnel à l'excès du poids de la ſaumure ſur celui d'un volume égal d'eau douce, ce rapport ſeroit comme 300 à 188. On n'auroit donc qu'à faire cette ſimple analogie, comme 188 à 300; ainſi l'excès du poids de la ſaumure ſur celui d'un volume égal d'eau douce, eſt au poids du ſel contenu dans ce volume de ſaumure.

§. 22. Mais avant que d'examiner cette règle, il convient de faire une remarque ſur le poids de ces ſolutions. Comme dans chacune il ſe trouve 300 grains de ſel, & que le volume de ces 300 grains eſt le même que celui de 140 grains d'eau, il eſt clair qu'en ſuivant la règle d'*Archimède* en toute rigueur, le poids de ces ſolutions n'auroit dû être que de 1123, 3 + 300 − 140 = 1288, 3 grains; car à la place de 140 grains d'eau, *Archimède* ſubſtitue 300 grains de ſel, comme étant d'un même volume, ôtant donc 140 de 1128, 3, & ajoutant enſuite 300, on a 1288, 3, qui ſeroit

le poids de la ſolution. Or les expériences nous donnent ce poids = 1316, 3, grains (§. 20.) Il faut donc qu'une bonne partie du ſel ſe ſoit introduite dans les pores ou interſtices de l'eau ; de ſorte que, ſans en augmenter le volume, cette partie ait augmenté le poids de la ſolution.

§. 23. Pour trouver cette quantité de ſel qui s'eſt inſinuée dans les pores de l'eau, conſidérons que dans les 1316, 3 grains que peſoit la ſolution, il y en avoit 300 de ſels, leſquels étant ſouſtraits de 1316, 3, il reſte le poids de l'eau douce = 1016, 3 grains. Or le volume entier étoit égal à une maſſe d'eau douce de 1128, 3 grains ; donc ſouſtrayant 1016, 3, de 1128, 3, il reſte 112 grains, donc le volume d'eau douce dans la ſolution étoit moindre que le volume entier de la ſolution. Il s'enſuit qu'en diſſolvant 300 grains de ſel dans 1016, 3 grains d'eau douce, ces 300 grains de ſel augmentent le volume de cette eau douce d'une partie égale à 112 grains d'eau douce. Mais les 300 grains de ſel occupent naturellement un volume égal à celui de 140 grains d'eau douce. Donc comme 140 eſt à 300, ainſi 112 eſt à 240. Par conſéquent l'augmentation du volume de la ſolution n'eſt dûe qu'à 240 grains de ſel, qui ne ſe ſont point introduits dans les pores de l'eau : il reſte donc 60 grains qui s'y ſont introduits. Donc, en rapprochant ces concluſions, nous pourrons établir que ſi dans 1016, 3 grains d'eau douce on diſſout 300 grains de ſel, il y en aura 60 qui s'inſinueront dans les pores de l'eau, & les autres 240 en augmenteront le volume.

§. 24. Cet énoncé ſe vérifie aiſément, car les 240 grains de ſel occupent un eſpace égal à 112 grains d'eau douce, leſquels étant ajoutés à 1016, 3, donnent 1016, 3 + 112 = 1128, 3, qui eſt le volume de la phiole, ou celui de la ſolution.

§. 25. Si donc on ne veut avoir égard qu'à l'augmentation du poids & du volume, ces 300 grains de ſel ne pourront être comptés que pour 112 grains d'eau douce ; ainſi, en ſuivant la règle d'*Archimède*, il faut conſidérer le ſel diſſous comme un corps, dont un volume égal à 112 grains d'eau douce, pèſe 300 grains.

§. 26. Mais la grande queſtion eſt, s'il en ſera de même pour des ſolutions plus ou moins fortes que celles dont nous avons tiré cette règle. C'eſt de quoi on a d'autant plus lieu de douter, qu'on ſait que dans une certaine quantité d'eau douce, on ne ſauroit diſſoudre au-delà d'une certaine quantité de ſel, & que par conſéquent le ſel, qui dans les ſolutions foibles s'inſinue dans les pores ou interſtices de l'eau douce, ne les dilate pas de façon que ces interſtices en puiſſent admettre toujours davantage.

§. 27.

§. 27. Afin donc d'éclaircir tout cela par des expériences, je remuai de nouveau mes ſolutions, & j'en verſai la troiſième partie, de ſorte qu'il m'en reſtoit les deux tiers, dans leſquels par conſéquent il n'y avoit plus que 200 grains de ſel. Je remplis la phiole d'eau douce que je remuai bien avec la ſolution, afin d'avoir un volume égal d'une ſolution bien mêlée, qui n'eût plus que 200 grains de ſel.

§. 28. Ce qui étant fait, je trouvai le poids de la ſolution

A = 1259, 6 = 1128, 3 + 131, 3
B = 1259, 5 = ... + 131, 2
C = 1258, 5 = ... + 130, 2
D = 1259, 1 = ... + 130, 8
E = 1259, 7 = ... + 131, 4
F = 1259, 0 = ... + 130, 7

Nous pourrons donc prendre pour terme moyen 131 grains, dont le poids de ces ſolutions ſurpaſſoit celui d'un volume égal d'eau douce.

§. 29. Ainſi le poids de la ſolution étant = 1228, 3 + 131 = 1259, 3; j'en ſouſtrais le poids du ſel qui eſt 200, & il reſte 1059, 3, pour le poids de l'eau douce qui ſe trouvoit dans la ſolution. Or le volume étant = 1228, 3, j'en ôte celui des 1059, 3 grains d'eau douce, & il reſte 69 grains pour l'augmentation du volume dûe aux 200 grains de ſel qui ſe trouvoit dans ces ſolutions. Or le volume naturel de 200 grains de ſel étant égal à celui de $93\frac{1}{3}$ grains d'eau douce, je dis comme $93\frac{1}{3}$ eſt à 200, ou comme 7 eſt à 15, ainſi ces 69 grains ſont à $147\frac{6}{7}$, ou (prenant nombre rond) à 148. Donc en diſſolvant dans 1059, 3 grains d'eau douce 200 grains de ſel, 148 grains de ce ſel augmenteront le volume, & 52 grains s'inſinueront entièrement dans les pores de l'eau douce, ſans en augmenter le volume.

§. 30. Pour comparer ce réſultat avec celui que nous avons tiré des ſolutions précédentes, nous n'aurons qu'à augmenter ces nombres 200, 148, 52 de la moitié, & nous aurons 300, 222, 78; de ſorte que dans ce cas de 300 grains de ſel, 78 s'inſinuent dans les pores, & 222 augmentent le volume de l'eau douce, au lieu que dans les premières ſolutions, de 300 grains, il n'y en avoit que 60 qui s'inſinuoient dans les pores, & 240 qui augmentoient le volume de l'eau douce.

§. 31. Cette comparaiſon des deux ſolutions fait voir que la règle

d'*Archimède* n'y eſt point applicable. Afin donc de trouver comment elle doit être changée, je repris ces dernières ſolutions, & après en avoir verſé la moitié, je remplis la phiole d'eau douce pour avoir une ſolution qui n'eût plus que 100 grains de ſel, ce que je fis avec les precautions priſes pour les ſecondes ſolutions.

§. 32. Or le poids de ces ſolutions fut

$$\begin{aligned} A &= 1195,4 = 1128,3 + 67,1 \\ B &= 1195,3 = \ldots\ldots + 67,0 \\ C &= 1194,8 = \ldots\ldots + 66,5 \\ D &= 1195,4 = \ldots\ldots + 67,1 \\ E &= 1195,4 = \ldots\ldots + 67,1 \\ F &= 1195,4 = \ldots\ldots + 67,1 \end{aligned}$$

D'où il ſuit que le poids de ces ſolutions ne ſurpaſſoit que de 67 grains celui d'un volume égal d'eau douce.

§. 33. Comme donc le poids de la ſolution étoit $= 1128,3 + 67 = 1195,3$ grains, & celui du ſel $= 100$ grains, il s'enſuit que le poids de l'eau douce a été $= 1095,3$ grains, par conſéquent ſon volume de $1128,3 - 1095,3 = 33$ grains moindre que celui de la ſolution. Je dis donc comme 7 à 15, ainſi 33 eſt à $70\frac{4}{7}$. Donc en diſſolvant dans 1095, 3 grains d'eau douce 100 grains de ſel, il y aura $70\frac{4}{7}$ grains de ce ſel qui augmenteront le volume de la ſolution, & les autres $29\frac{3}{7}$ grains s'inſinueront dans les interſtices de l'eau, ſans augmenter le volume.

§. 34. Pour comparer ce réſultat avec ceux des ſolutions précédentes, nous n'aurons qu'à tripler les nombres 100, $70\frac{4}{7}$, $29\frac{3}{7}$, & ils ſe changent en 300, $211\frac{5}{7}$, $88\frac{2}{7}$, de ſorte que dans ce cas, de 300 grains de ſel, il y en aura $88\frac{2}{7}$ qui s'inſinueront dans les interſtices de l'eau, au lieu que dans les ſecondes ſolutions, il n'y en avoit que 78, & dans les premières 60.

§. 35. Nous voyons de-là que la quantité de ſel qui s'inſinue dans les pores de l'eau, n'eſt pas proportionnelle à celle qui ſe trouve dans les ſolutions, mais que cette proportion diminue à meſure que la ſolution eſt plus forte. Comme dans ces comparaiſons nous avons réduit toutes les ſolutions à 300 grains de ſel, il faudra faire la même réduction à l'égard de l'eau douce, en augmentant de la moitié celle des ſecondes ſolutions, & en triplant celle des troiſièmes, ce qui donne la table ſuivante.

Eau douce.	Sel insinué dans les pores.	Sel non insinué dans les pores.	Somme.
1128, 3	60	240	300
1589, 0	78	222	300
3285, 9	88 $\frac{2}{7}$	211 $\frac{5}{7}$	300

D'où il paroît que quoiqu'on diſſolve une quantité égale, c'eſt-à-dire 300 grains de ſel dans des maſſes de 1128, 1589 & 3286 grains d'eau douce; la quantité du ſel qui s'inſinue dans les pores, n'eſt que de 60, 70, 88 $\frac{2}{7}$ grains, & que par conſéquent cette quantité croît beaucoup plus lentement que celle de l'eau, & partant auſſi plus lentement que celle du nombre des pores dans leſquels le ſel s'inſinue.

§. 36. Mais afin de voir plus clair en tout cela, je fis une ſolution des plus fortes, & l'ayant fait cuire ſur le feu, juſqu'à ce qu'elle commençât à produire des cryſtaux, je l'expoſai à l'air pour lui laiſſer prendre le dégré de la température de l'air; après quoi j'en remplis la phiole, & j'en trouvai le poids de 1359, 1 grains, de ſorte qu'il ſurpaſſoit celui d'un volume égal d'eau douce de 1359, 1 − 1128, 3 = 230, 8 grains. Enſuite j'en tirai le ſel par une coction fort lente, & l'ayant bien ſéché, il ſe trouva être de 379, 5 grains.

§. 37. Ayant donc de cette façon une ſolution abſolue, qui contenoit tout le ſel qu'elle pouvoit contenir, je fis là-deſſus le même calcul que j'avois fait ſur les ſolutions précédentes; d'abord ſouſtrayant du poids de la ſolution 1359, 1, celui du ſel 379, 5, je trouvai celui de l'eau douce = 979,6; d'où je conclus que ſi dans la température du 15e dégré du thermomètre de M. *de Réaumur* on mêle 969, 6 grains d'eau douce avec 379, 5 grains de ſel, on obtient une ſolution complette ou ſaturée. Or ces nombres ſont à très peu près comme 80 à 31, ou comme 5 à 2; de ſorte que la plus forte ſolution contiendra 5 grains d'eau douce, contre 2 grains de ſel.

§. 38. Mais le volume de l'eau douce 979, 6, étant plus petit que celui de la ſolution 1128, 3, de la quantité 1128, 3 − 979, 6 = 148, 7; cet eſpace eſt rempli de ſel. Faiſant donc: comme 7 à 15, ainſi 148, 7, eſt à 317 $\frac{3}{14}$, on trouve que des 379 $\frac{1}{2}$ grains de ſel qui ſe trouvent dans 979, 6 grains d'eau douce, il y en a 317 $\frac{3}{14}$ qui en augmentent le volume, & les autres 67 $\frac{2}{7}$ grains s'inſinuent dans les pores ou interſtices de l'eau.

§. 39. Comme cette ſolution eſt complette, il s'enſuit que l'eau échauffée juſqu'au 15e dégré du thermomètre de M. *de Réaumur*, n'en ſçauroit

contenir davantage. J'en infère donc que dans cette température, 979 $\frac{1}{2}$ grains d'eau douce peuvent contenir dans les interstices de cette eau, 62 $\frac{2}{7}$ grains de sel; mais que pour faire qu'elle les contienne, il y faut joindre encore 317 $\frac{3}{14}$ autres grains de sel. Cette dernière restriction est nécessaire, parce que si on ne vouloit dissoudre que les 62 $\frac{2}{7}$ grains de sel, il n'y en auroit qu'à peine 15 ou 20 grains qui s'inséreroient dans les pores de l'eau. Car les expériences précédentes nous font voir que, quelque foible que soit la solution, il n'y a jamais que le tiers ou le quart du sel qui s'insinue dans les pores de l'eau.

§. 40. Cette circonstance fait qu'on ne peut pas considérer le sel comme dissoluble à l'infini. Car si on pouvoit admettre cette supposition, il s'ensuivroit que dans les solutions moins fortes, tout le sel s'introduiroit dans les interstices de l'eau; or les expériences précédentes nous montrent tout le contraire, puisqu'elles nous font voir que non-seulement le sel ne s'y introduit pas entièrement, mais aussi que la quantité qui s'y introduit n'est proportionnelle, ni au nombre des pores ou à la quantité de l'eau douce, ni à la quantité du sel qui s'y trouve.

§. 41. Si donc dans 979 $\frac{1}{2}$ grains d'eau douce, il faut dissoudre 379 $\frac{1}{2}$ grains de sel, pour que 62 $\frac{2}{7}$ grains en remplissent les interstices, il paroît que le surplus, qui est de 316 $\frac{3}{14}$ grains, est employé pour dilater les interstices de l'eau, afin qu'ils puissent contenir les 62 $\frac{2}{7}$ grains de sel. En effet, ces 316 $\frac{3}{14}$ grains de sel ne font qu'augmenter le volume de la solution; & comme ils s'y trouvent parsemés & soutenus par les forces de la cohésion de l'eau, il est évident qu'ils en séparent les particules, & que par là ils dilatent les interstices de l'eau. Il paroît de là qu'il doit y avoir un certain rapport entre la figure & la grosseur des parcelles élémentaires du sel, & la figure & la grandeur des interstices de l'eau douce. Mais ces expériences n'offrent pas assez de données pour déterminer ce rapport, puisqu'il dépend tout au moins de quatre circonstances, je veux dire de la figure & de la grandeur des particules salines, aussi bien que de la figure & de la grandeur des interstices de l'eau douce.

§. 42. Comme chaque solution a quelque chose de particulier, il convient de rechercher de quelle façon ces différens rapports peuvent être rapprochés, & présentés d'une façon qui les embrasse généralement. Pour cet effet, nous n'aurons qu'à chercher entre la qualité de sel qui se trouve dans les solutions, & le nombre des grains dont le poids de la solution surpasse celui d'un même volume d'eau. En consultant là-dessus nos expériences, elles nous donnent les résultats suivans.

Poids du Sel.	Poids de la ſolution.
0	1128, 3 + 0
100	1128, 3 + 67
200	1128, 3 + 131
300	1128, 3 + 188
380	1128, 3 + 231
x	1128, 3 + y

J'ai repréſenté ces nombres dans la quatrième figure, où l'on voit que la courbe qui paſſe par le point des ordonnées eſt fort uniforme, & que ſa courbure n'eſt que de quelques dégrés ; comme donc nous avons quatre valeurs de x & de y, nous n'aurions qu'à appliquer à ces nombres les quatre premièrs termes d'une ſuite, $y = ax + bx^2 + cx^3 + dx^4$, afin de déterminer les coëfficiens a, b, c, d. Mais j'ai trouvé qu'on peut très bien ſe contenter des deux premiers termes, en faiſant $y = 0,6963\,x - \frac{xx}{4298}$. Ainſi, par exemple, on trouvera pour

Planche:

$$\begin{array}{ll} x = 100 & y = 67,3 \\ \ \ = 200 & \ \ = 130,0 \\ \ \ = 300 & \ \ = 188,0 \\ \ \ = 380 & \ \ = 231,0 \end{array}$$

& pour $x = 380$, on trouve la poſition de la tangente CT, $dy : dx = 0,5195$.

§. 43. Cette tangente ſe trouve encore d'une autre manière. Comme elle répond au point de la ſolution complette, & que l'équation trouvée la donne moyennant les ſolutions moins fortes, nous pourrons encore la déterminer au moyen des ſolutions qui ſont, pour ainſi dire, plus que complettes, c'eſt-à-dire dans leſquelles il y a plus de ſel que l'eau douce ne peut en diſſoudre.

§. 44. Soit donc la quantité entière de ſel $= a$, la partie diſſoute $= \xi$, il reſtera $a - \xi$ grains, qui n'ayant point été diſſous, tombent au fond de la phiole, & ne font qu'augmenter le volume. Or pour trouver le poids d'une ſolution complette qui contient ξ grains de ſel, la dernière expérience nous fait voir que pour 380 grains, la ſolution pèſe 1359 grains, donc pour ξ grains, elle pèſera $= \frac{1359}{380}\,\xi$ grains. Ce poids doit être encore augmenté des $a - \xi$ grains de ſel qui n'ont point été diſſous ; donc tout le poids ſera $= a - \xi + \frac{1359}{380}\,\xi = z$.

§. 45. Maintenant pour trouver le volume, nous aurons d'abord $\frac{7}{15}$ $(a - \xi)$ pour celui du ſel non diſſous; enſuite, la dernière expérience nous fait voir que 380 grains de ſel demandent un volume de 1328, 3 grains, & partant le volume requis pour ξ grains, ſera $= \frac{1128,3}{380} \xi$; donc le volume entier $= \frac{7}{15} (a - \xi) + \frac{1128,3}{380} \xi$, qui doit être égal à celui de la phiole $= 1128, 3$. En réſolvant donc cette équation, on trouve

$$\xi = 450, 9 - 0, 1865\ a.$$

Or, comme a doit être plus grand que 380, puiſque la ſolution eſt plus que complette, en faiſant $a = 380 + b$ on trouve

$$\xi = 380 - 0, 1865.\ b,$$

& partant le poids entier

$$z = 1359, 1 + 0, 5195.\ b.$$

Or, 1359, 1 eſt le poids de la ſolution complette; donc la ſolution qui aura b grains de ſel de plus, aura 0, 5195. b grains de plus de poids. Donc il ſera $dy : dx = 0, 5195$, comme ci-deſſus (§. 42).

§. 46. Cette dernière équation nous fait voir que la courbe, dont les abſciſſes ſont x, les ordonnées y, finit là où x eſt $= 380$, & que depuis ce point elle ſuit la direction de ſa tangente: de ſorte que dès que la ſolution contient plus de ſel qu'elle n'en a pu réſoudre, le ſurplus de ſon poids eſt proportionnel au ſurplus du ſel. L'équation trouvée

$$y = 0, 6963\ x - \frac{xx}{4298},$$

nous fait voir, qu'il n'en eſt pas de même pour les ſolutions moins fortes: mais voyons maintenant les différens uſages que nous pourrons faire de cette équation.

§. 47. D'abord, comme cette équation ſe rapporte à une ſolution dont le volume eſt égal à celui de 1128, 3 grains d'eau douce; nous la changerons en une autre, qui réponde à une ſolution dont le volume ſoit égal à un volume d'eau douce de 1000 grains; ce qui ſe fera en multipliant le dernier terme $xx : 4298$ par 1, 1283. La nouvelle équation ſera donc

$$y = 0, 6963\ x - \frac{xx}{3810}$$

& le poids de la ſolution ſera

$$z = 1000 + 0, 6963.\ x - \frac{xx}{3810}$$

Cette équation nous fournit la table ſuivante.

Poids du sel. x	Poids de la solution. z	Poids du sel. x	Poids de la solution. z	Poids du sel. x	Poids de la solution. z
0	1000	120	1080	240	1152
10	1007	130	1086	250	1158
20	1014	140	1093	260	1163
30	1021	150	1099	270	1169
40	1027	160	1105	280	1175
50	1034	170	1111	290	1180
60	1041	180	1117	300	1185
70	1047	190	1123	310	1191
80	1054	200	1129	320	1196
90	1060	210	1135	330	1201
100	1067	220	1141	336,8	1204,7
110	1073	230	1146		

§. 48. Le premier uſage qu'on pourra faire de cette table, ſera de déterminer combien il y a de ſel dans une ſaumure propoſée quelconque. On prendra pour cet effet une meſure quelconque; par exemple, une pinte, un pot, un pied cube, *&c.* on la remplira de la ſaumure, & on en trouvera le poids. Enſuite on remplira la même meſure d'eau douce, afin d'en trouver le poids; ce qui étant fait, tout le calcul qu'il y aura à faire, reviendra à deux règles de trois. On dira d'abord : comme le poids de l'eau douce eſt à celui de la ſaumure, ainſi eſt 1000 à un quatrième nombre z, que l'on trouvera en achevant cette règle de trois. On cherchera ce nombre dans la ſeconde colonne de la table que nous venons de donner, & on trouvera dans la première colonne le nombre correſpondant x, en ſe ſervant en tout cas de la partie proportionnelle, lorſque le nombre trouvé z tombe entre deux nombres de la ſeconde colonne de la table. Enſuite on dira : comme le nombre z eſt au nombre x, ainſi eſt le poids donné de la ſaumure au poids du ſel qui s'y trouve.

§. 49. Suppoſons, par exemple, qu'un pied cube d'eau douce pèſe 63 livres, & que le même pied cube de ſaumure pèſe 74 livres, on inférera d'abord : comme 63 eſt à 74, ainſi 100 eſt à 1175. Cherchant donc ce nombre dans la ſeconde colonne, on trouvera le nombre correſ-

pondant 280, on dira donc : comme 1175 eſt à 74, ou bien comme 1000 eſt à 63, ainſi 280 eſt à 17 $\frac{2}{3}$ livres de ſel.

§. 50. Enſuite nous pourrons nous ſervir de cette table pour faire une ſolution d'une gravité ſpécifique donnée, à condition cependant qu'elle ſoit plus petite que celle de la ſolution abſolue ou complette. Pour cet effet, on poſera la gravité ſpécifique de l'eau douce $= 1000$, & on déterminera par ces mêmes unités la gravité ſpécifique de la ſolution. Ce qui étant fait, on cherchera ce nombre dans la colonne z, & on trouvera le nombre correſpondant x dans la colonne x. Or, comme z marque le poids de la ſolution, & x celui du ſel qui s'y trouve, on ſouſtraira le nombre x du nombre z, & le reſte marquera le poids de l'eau douce qui ſe trouve dans la ſolution. Soit, par exemple, la gravité ſpécifique de la ſolution propoſée $= 1100 = z$, on trouvera le nombre correſpondant $x = 152$, d'où l'on obtient $z - x = 948$; de ſorte que pour faire cette ſolution, il faut mêler 152 grains de ſel avec 948 grains d'eau douce.

§. 51. Quand on a une ſaumure foible, & qu'on veut ſavoir combien il faut en faire évaporer juſqu'à ce qu'elle commence à produire des cryſtaux, on peut également ſe ſervir de cette table. On cherchera d'abord la gravité ſpécifique de la ſolution, celle de l'eau douce étant poſée $= 1000$, on cherchera enſuite ce nombre dans la colonne z, & on trouvera dans la colonne x le poids du ſel qui s'y trouve. Or, puiſque la ſolution complette poſant 1204, 7 grains, il s'y trouve 336, 8 grains de ſel, on dira : comme 336, 8, eſt à 1204, 7, ainſi eſt x à $\frac{1204,7}{336,8}x$, qui marque le poids auquel le poids z doit être réduit par l'évaporation; il faudra donc en faire évaporer $z - \frac{1204,7}{336,8}x$ grains.

§. 52. Suppoſons, par exemple, la gravité ſpécifique de la ſolution propoſée $z = 1000$; il s'y trouvera donc $x = 152$ grains de ſel. Donc il ſera

$$\frac{1204,7}{336,8}x\ 543.$$

$$z - 543 = 557 \text{ grains},$$

de ſorte que de 1000 grains de la ſolution propoſée, il faut en faire évaporer 557, ce qui fait environ la moitié.

§. 53. Si au contraire on veut déterminer la diminution du volume de la ſolution, on n'aura qu'à remarquer que le volume d'une ſolution complette eſt 1000 lorſqu'il s'y trouve 336, 8 grains de ſel; car les poids de la colonne z ſont tous réduits à ce volume. On dira donc : comme 336, 8 eſt

eſt à 1000, ainſi eſt le poids trouvé $x = 152$ à 451. Donc, ſi le volume de la ſolution propoſée eſt compté être $= 1000$, il doit ſe réduire par l'évaporation à 451, ſi on veut le changer en une ſolution complette. Il faudra donc en faire évaporer $1000 - 451 = 549$ parties. On voit par là, que le volume diminue plus fortement que le poids.

§. 54. Si on achete le ſel au poids, & qu'il ſoit fort humide, trouver combien il y a d'humidité, & combien par conſéquent on achete moins de ſel, que s'il étoit bien ſec. Notre table nous fournit encore la ſolution de ce problême, & même en autant de manières différentes qu'elle contient de nombres. Nous nous attacherons au cas où 300 grains de ſel ſec donnent une ſolution dont le poids eſt 1185 grains, le volume étant égal à celui de 1000 grains d'eau douce. Prenez donc 300 grains de votre ſel humide, en y verſant 885 grains d'eau douce, vous aurez une ſolution dont le poids ſera de 1185 grains, & dont le volume ſeroit égal à celui de 1000 grains d'eau douce, ſi le ſel étoit bien ſec; mais qui ſera plus grand, puiſque l'humidité occupe plus d'eſpace que le ſel. Afin donc de trouver la différence, prenez une petite phiole dont le col ſoit fort étroit, & la rempliſſant également d'abord d'eau douce, enſuite de votre ſolution bien remuée, vous chercherez le poids de l'une & de l'autre. Vous direz enſuite : comme le poids de l'eau douce eſt à celui de la ſolution, ainſi eſt 1000 à un quatrième nombre z, lequel étant trouvé, vous verrez de combien il eſt plus petit que 1185, que vous auriez trouvé, ſi votre ſel avoit été bien ſec. Suppoſons, par exemple, que vous n'ayez trouvé que 1180; cherchant donc ce nombre dans la colonne z, vous trouverez à côté le nombre $x = 290$; mais, comme votre ſolution en tout peſoit 1185, vous direz : comme 1180 eſt à 1185, ainſi eſt 290 à $291\frac{1}{4}$, ce qui vous fera voir que tandis qu'on vous pèſe 300 grains de votre ſel humide, il ne s'y trouve réellement que $291\frac{1}{4}$ grains de ſel, & qu'il y a $8\frac{3}{4}$ grains d'humidité, qui s'évaporeront dès que vous vous mettrez à ſécher votre ſel. Si donc on vouloit prendre la choſe à toute rigueur, il eſt clair que dans cet exemple il faudroit diminuer le prix du ſel dans le rapport de 300 à $291\frac{1}{4}$, ce qui ſeroit près de 3 pour cent; ou bien il faudroit donner un ſurplus de poids dans le rapport de $291\frac{1}{4}$ à 300. Il y a des cas où l'humidité eſt encore plus conſidérable.

III. REMARQUE.

Sur les différentes manières d'eſtimer la bonté des ſaumures.

§. 55. Quand on parle de la bonté des ſaumures, le diſcours roule

principalement sur la quantité de sel qui s'y trouve, & il est clair que la différence du langage qu'on peut tenir là-dessus, dépend des différentes manières d'estimer cette quantité du sel. Il y a des salines où on met pour base la solution complette. On divise le degré absolu de salure en 32 degrés, de sorte qu'une saumure du seizieme degré ne contient que la moitié du sel de la saumure complette. Cette façon de déterminer les degrés de salure me paroît fort indécise, en ce qu'il faut encore déterminer si la saumure, le sel qui s'y trouve, & l'eau douce qu'elle contient doit être mesurée ou pesée, & laquelle de ces trois quantités y est mise pour base. Mais quoiqu'il y ait moyen de s'entendre là-dessus, il reste une autre difficulté, qui ne se lève pas si facilement; c'est que ce qu'on appelle saumure complette est fort sujet à variation. On sait que l'eau qui est prête à geler ne dissout presque plus de sel, & que l'eau bouillante en dissout la plus grande quantité. Une saumure qui se refroidit dépose une partie de son sel; & cette quantité est plus grande que celle de l'eau qui s'évapore par le refroidissement. Comme donc par là la saumure s'affoiblit, il est clair que le degré de salure d'une solution complette, dépend de sa chaleur, & que par conséquent on ne sauroit le fixer, à moins qu'on n'établisse un certain degré de chaleur, ce qui étant trop incommode, il vaudra mieux abandonner cette façon de désigner les degrés de salure.

§. 56. Quant aux autres manières dont on se sert, il sera plus sûr & plus convenable d'estimer le sel par son poids que de le mesurer, puisque la mesure du sel est trop variable, & qu'une même mesure en contient plus ou moins, suivant que le sel a des crystaux réguliers ou des floccons irréguliers. Au contraire, le sel étant bien sec, un même poids de sel nous en donne toujours la même quantité dès qu'il est également épuré des matières terrestres.

§. 57. La saumure peut être pesée ou mesurée indifféremment; mais quand on dit qu'une livre d'une saumure contient deux fois plus de sel qu'une livre d'une autre saumure, ce langage n'est pas le même que quand on dit, qu'une mesure de saumure contient deux fois plus de sel qu'une même mesure d'une autre saumure. La table que nous avons donnée ci-dessus, se rapporte à des volumes égaux à celui de 1000 grains d'eau douce. Prenons en conséquence deux saumures, dont l'une ait 150 grains, l'autre 300 grains de sel. La table nous montre que le poids de la première sera 1099, celui de l'autre = 1185 : ainsi quoique la mesure soit la même, les poids différent comme 1099 de 1185. Si donc on veut réduire ce dernier poids au premier, il faudra également diminuer

les 300 grains dans le rapport de 1185 à 1099, ce qui ne donneroit que 278 $\frac{1}{4}$: ainſi la quantité de ſel ne ſeroit plus que comme 150 à 278 $\frac{1}{4}$.

§. 58, 59. Si donc on eſtime la quantité de ſaumure par la meſure, & celle du ſel par ſon poids, on n'aura qu'à déterminer une fois pour toutes, de quelle meſure & de quel poids on veut faire uſage, & la table donnée ci-deſſus y pourra être accommodée ſans peine. Pour cet effet, on remplira la meſure d'eau douce, & après avoir peſé cette eau, on diviſera ce poids en 1000 parties; ce qui étant fait, chacune de ſes parties vaudra une unité des nombres que la table préſente.

§. 60. Suppoſons, par exemple, que la meſure ſoit une pinte, qui puiſſe contenir 30 onces d'eau douce, on dira: comme 1000 eſt à 30, ainſi eſt chaque nombre de la table à un quatrième nombre que l'on trouvera, & qui étant ſubſtitué au nombre de la table, transforme cette table à une autre, qui ſera directement applicable à la meſure & au poids dont on ſe ſert. Ainſi, par exemple, au lieu de $x = 200$ & $z = 1129$, on trouvera $x = 3$ & $z = 33\frac{87}{100}$; ce qui veut dire, qu'une pinte de ſaumure peſant $33\frac{87}{100}$ onces, il s'y trouve trois onces de ſel.

§. 61. La manière de déterminer ou de déſigner la bonté de la ſaumure par le poids du ſel contenu dans un certain poids de ſaumure, par exemple dans une livre, n'eſt pas ſi commode: car il faut toujours commencer par le volume, afin de trouver combien la gravité ſpécifique de la ſaumure ſurpaſſe celle de l'eau douce, puiſque c'eſt par-là qu'on trouve le poids du ſel contenu dans ce volume, & ce n'eſt qu'après avoir fait cela, qu'on peut comparer le poids de la ſaumure avec le poids du ſel qui s'y trouve.

§. 62. Mais, ſi avec tout cela, on veut ſe ſervir de la comparaiſon de ce poids, la table que nous avons donnée ci-deſſus y ſervira pareillement; car quoiqu'elle ſe rapporte à un même volume, on pourra toujours faire l'analogie: comme chaque nombre z eſt à ſon nombre correſpondant x, ainſi eſt une livre de ſaumure à un quatrième nombre qui marquera le poids du ſel contenu dans cette livre de ſaumure.

IV. Remarque.

Sur les inſtrumens dont on ſe ſert pour trouver la bonté des ſaumures.

§. 63. Après tout ce que je viens de dire, il ne ſera pas difficile de

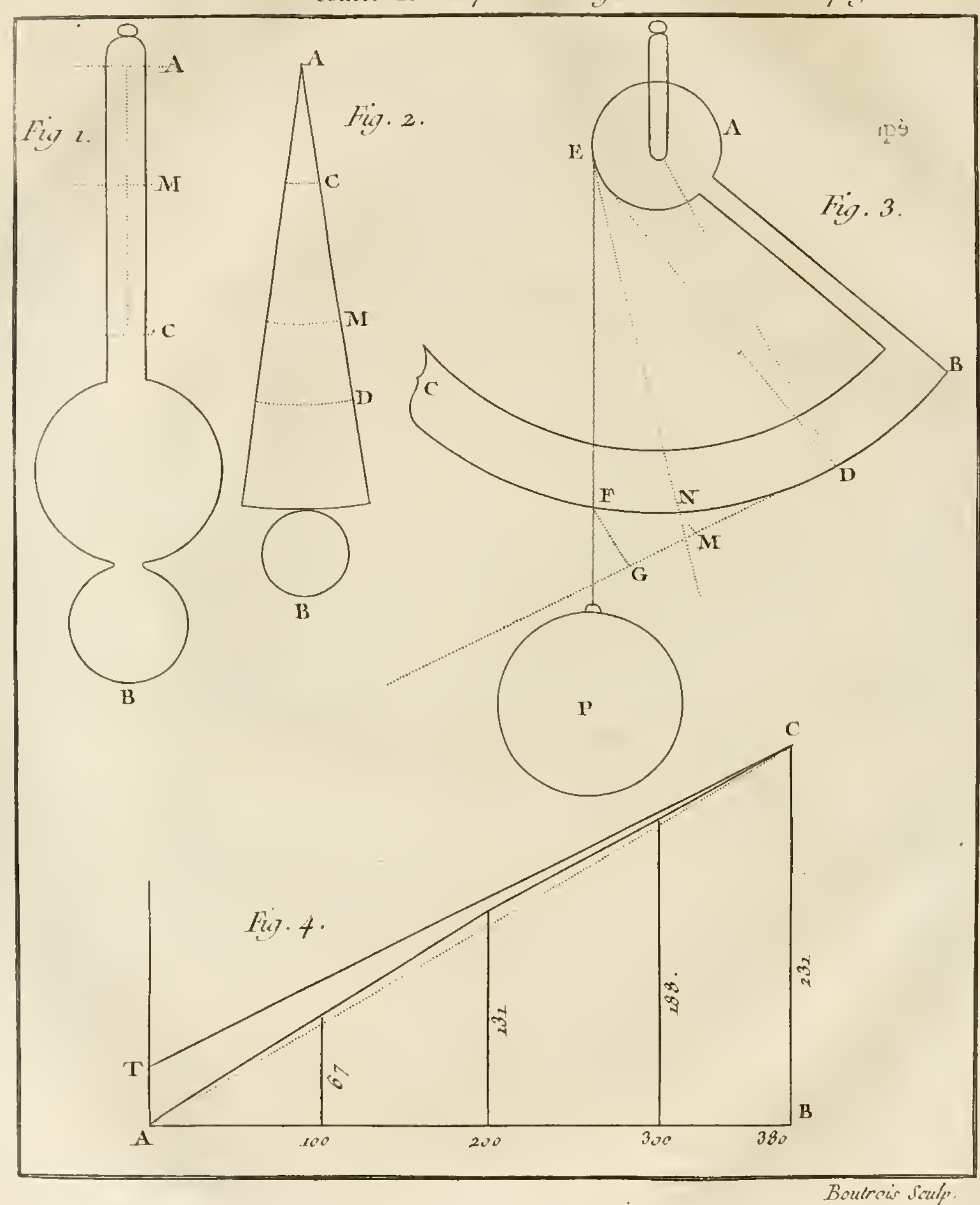
déterminer la divifion des inftrumens dont on fe fert pour trouver la bonté des faumures, & de les accommoder à ce but. On fait que ces inftrumens font les mêmes que ceux qu'on emploie pour déterminer la gravité fpécifique des matières liquides. Il fuffira donc de les conftruire & de les graduer, enforte que la gravité de l'eau douce foit comptée = 1000, & qu'on puiffe encore s'en fervir pour les faumures plus fortes; ce qui étant fait, ils indiqueront la gravité des faumures en des nombres qui feront les mêmes que ceux de la colonne z de notre table, & on trouvera le nombre répondant x, qui marquera le poids du fel qui fe trouve dans un volume égal à celui de 1000 grains d'eau douce.

§. 64. Mais fi on veut accommoder ces inftrumens à une certaine mefure, de forte qu'ils indiquent immédiatement le poids abfolu du fel que cette mefure de faumure contient, on fera d'abord la réduction de la table que j'ai indiquée ci-deffus (§. 59-60.) & au lieu des nombres z que l'inftrument marque dans le cas du §. 63, on mettra le nombre x réduit, & de cette façon l'inftrument l'indiquera immédiatement.

§. 65. Cependant on ne fauroit difconvenir que prefque tous ces inftrumens n'aient quelque défaut d'exactitude plus ou moins confidérable; mais dès qu'il ne s'agit que de favoir, à très peu près, combien une faumure contient de fel, on pourra affez exactement les accommoder à ce but. Celui qu'on peut fe procurer le plus aifément, & qui peut être eft auffi le plus exact, c'eft une phiole qui ait un col fort étroit. Comme je m'en fuis fervi pour les expériences rapportées ci-deffus, il n'en faudroit pas davantage pour en connoître l'ufage.

§. 66. Le plus ordinaire de ces inftrumens, c'eft un cylindre étroit, qui a, à l'un de fes bouts, une boule remplie de quelque poids, & qui étant plongée dans la faumure, s'y enfonce d'autant moins, que la faumure fera plus pefante fpécifiquement. Comme la faumure la plus falée n'eft à l'eau douce qu'en raifon de 5 à 6, il s'enfuit que le poids de cet inftrument étant tant foit peu plus grand que celui d'un volume égal d'eau douce, le volume du cylindre doit être un peu plus grand que la cinquième partie de tout le volume de l'inftrument; de forte qu'en obfervant ces deux conditions, on pourra faire le cylindre de telle longueur que l'on jugera convenable, tant pour la commodité que pour avoir une graduation qui ne foit pas trop ferrée. Mais il fera toujours néceffaire de faire que le cylindre foit affez léger pour que le centre de gravité de l'inftrument ne foit jamais au deffus de la furface de la faumure, puifque fans cela l'inftrument, au lieu de fe tenir dans une fituation





Boutrois Sculp.

verticale, se renverseroit. On obvie à cet inconvénient, soit en prolongeant le cylindre, soit en joignant à la grande boule une plus petite qui soit remplie de poids dont l'instrument doit être chargé pour le mettre en équilibre avec l'eau douce.

§. 67. Comme la plupart de ces instrumens sont divisés soit en degrés égaux, soit arbitrairement, & que pour les bien graduer il faudroit en mesurer exactement le volume, ce qui n'est pas toujours si facile à faire, il ne sera pas hors de propos d'entrer là-dessus en quelque détail. Soit donc cet instrument A B, que je suppose fait conformément aux conditions que je viens de dire. Pesez-le exactement, & notez la sixième partie de son poids, ce qui étant fait, plongez-le dans l'eau douce. Soit A, le point où il s'enfonce. Suspendez-le ensuite au bassin d'une balance, & mettez dans l'autre bassin cette sixième partie du poids que vous avez notée. Plongez-le de cette façon dans la même eau douce, pour trouver jusqu'à quel point il s'enfonce. Soit ce point B; voici maintenant l'usage qu'il faudra faire des deux points A B, que vous avez trouvés.

Planche I. Fig. 1.

§. 68. D'abord je remarque que le volume A B enfoncé librement dans l'eau douce, est égal à un volume de cette eau, qui est du même poids que l'instrument. Et de la même manière que le volume B C est égal à celui d'une masse d'eau douce qui pèse les $\frac{5}{6}$ du poids de l'instrument. Donc le volume de la partie A C du cylindre, est égal à celui d'une masse d'eau douce qui pèse $\frac{1}{6}$ du poids de l'instrument. Ainsi le volume B A est égal à celui de six cylindres A C, & partant les volumes A B, C B, seront comme 6 à 5. Supposons donc qu'il y ait une saumure dans laquelle l'instrument ne s'enfonce que jusqu'au point B, je dis que la gravité spécifique de cette saumure sera à celle de l'eau douce, comme 6 à 5, c'est-à-dire en raison réciproque des espaces; car la masse B C de la saumure, pèse autant que la masse B A de l'eau douce, puisque chacune est du même poids que l'instrument. Si donc en A, on marque la gravité spécifique $= 1000$, on marquera en C, le nombre $\frac{6}{5} 1000 = 1200$, comme désignant la gravité spécifique de la saumure.

§. 69. Ces deux points étant donc désignés, nous trouverons les points répondans à une solution ou saumure quelconque; car leurs gravités spécifiques étant réciproquement comme les espaces, on comptera l'espace $BC = 5$, $BA = 6$, $AC = 1$, & on divisera A C en parties décimales qui se compteront de C vers A. Si donc on veut trouver le point répondant à la saumure, dont la gravité spécifique est $= 1000$, on dira: comme 1000 est à 1200, ainsi est 5 à 5, 454... portant donc 0, 454... parties de

C en M, on trouvera le point M, où l'on écrira 1100, comme étant la gravité ſpécifique de la ſaumure propoſée.

§. 70. En procédant de cette façon, l'inſtrument marquera les nombres z de notre table, & on pourra également y marquer les nombres répondans x, auſſi bien tels qu'ils ſe trouvent dans la table, que lorſqu'on les aura réduits à quelque meſure & poids abſolus, en ſuivant les règles des §. 59, 60. Du reſte on ſuppoſe que la partie C A ſoit exactement cylindrique; car ſi le diamètre n'étoit pas par tout le même, il vaudroit mieux déterminer tous les points M, méchaniquement, ce qui ſe feroit de la même manière que nous avons trouvé le point C. Je n'ai pas beſoin d'avertir que la partie C A peut avoir une figure parallépipède quelconque, parce qu'il ſuffit qu'elle ſoit par tout d'une même épaiſſeur.

Fig. 2.

§. 71. Dans quelques ſalines on donne à cet inſtrument une figure conique B A, apparemment parce que les ouvriers qui les font de laiton ou de fer blanc, font plus facilement un cône qu'ils ne font un cylindre exact, ou des figures partie cylindriques, partie ſphériques. Ces cônes ſont ordinairement faits de façon que dans l'eau douce ils s'enfoncent juſqu'à la pointe A. Mais ſi la façon en eſt facile, il n'en eſt pas de même de la graduation, à moins qu'on ne veuille la faire méchaniquement. Voyons cependant de quelle manière on pourra s'y prendre.

§. 72. D'abord on pèſera l'inſtrument, & on notera la ſixième partie de ſon poids; enſuite on le plongera dans l'eau douce; ſuppoſons qu'il s'y enfonce juſqu'au point C. Suſpendez-le enſuite au baſſin d'une balance, & en mettant dans l'autre baſſin la ſixième partie de ſon poids, que vous avez notée, plongez-le dans la même eau douce, pour trouver juſqu'à quel point il s'y enfoncera. Soit ce point D: comme ce procédé eſt le même que le précédent (§. 67.) il eſt clair que le point C répondra à la gravité ſpécifique $= 1000$, & le point D à celle qui eſt $= 1200$. Le volume B D étant poſé $= 5$, le volume B C, ſera $= 6$; donc le volume du cône tronqué C D ſera $= 1$. Comme les volumes A C, A D, ſont en raiſon des cubes de A C, A D, le volume du cône tronqué ſera en raiſon de la différence des cubes de A D, A C.

§. 73. Soit donc M un point intermédiaire quelconque, le volume du cône tronqué M D, ſera pareillement en raiſon de la différence des cubes de A D, A M. Diviſant donc cette différence par la différence des cubes de A D, A C, on trouvera les parties décimales qui répondent au volume du cône tronqué M D, & ajoutant enſuite ces parties décimales

au volume BD = 5, on aura le volume BM. Or les gravités ſpécifiques étant réciproquement comme les volumes, on dira : comme le volume BM eſt au volume BD = 5, ainſi eſt 1200 à la gravité ſpécifique qui répond au point M.

§. 74. Voilà donc la ſolution directe par laquelle on trouve la gravité ſpécifique pour un point M quelconque donné. Mais ſi, la gravité étant donnée, il s'agit de trouver ce point M, on commencera par la dernière analogie, en diſant : comme la gravité ſpécifique propoſée eſt à 1200, ainſi eſt le volume BD = 5, à un quatrième nombre qui marquera le volume BM, & dont on ſouſtraira le volume BD = 5, pour avoir celui du cône tronqué DM. Enſuite on dira : comme le volume = 1, du cône tronqué CB eſt au volume du cône tronqué MD, qu'on vient de trouver, ainſi eſt la différence des cubes de AD, AC, à la différence des cubes de AD, AM. Ayant donc trouvé cette différence, on la ſouſtraira du cube de AD, pour avoir le cube de AM; par là on trouvera AM, moyennant l'extraction de la racine cubique.

§. 75. Une formule algébrique préſentera ces deux ſolutions ſous un ſeul coup d'œil. Soit g, la gravité ſpécifique qui répond au point M, on aura pour la première ſolution,

$$g = 6000 : \left(5 + \frac{AD^3 - AM^3}{AD^3 - AC^3}\right).$$

& pour la ſeconde

$$AM^3 = AD^3 - (AD^3 - AC^3).\left(\frac{6000}{g} - 5\right).$$

§. 76. Ces formules s'abrègent pour le cas où le cône étant plongé dans l'eau douce, s'enfonce juſqu'à la pointe A ; car alors il eſt CA = 0, & on aura

$$g = 6000.\, AD^3 : (6\,AD^3 - AM^3)$$
$$AM^3 = AD^3\left(6 - \frac{6000}{g}\right).$$

Les nombres g, qu'on trouvera de cette façon, ſont ceux de la colonne z de la table. Cette table fournira donc les nombres correſpondans x, qui marquent le poids du ſel contenu dans un volume de ſaumure égal à celui de 1000 grains d'eau douce.

§. 77. Quelquefois on ſe ſert auſſi d'un globe qui ait plus de gravité ſpécifique. On ſuſpend ce globe à une balance, & en le plongeant dans la ſaumure, on obſerve combien il pèſe, & combien par conſéquent il a perdu de ſon poids. La perte qu'il en a faite dans l'eau douce étant comptée pour

1000, celle qu'il en a faite dans la faumure, fera exprimée dans ces mêmes parties; & par là on aura pareillement les nombres de la colonne z de notre table, & la table fournira les nombres correfpondans x: dans ce cas, il fuffira que le poids du globe excède d'une cinquieme partie celui d'une maffe égale d'eau douce. Mais comme, en fe fervant d'une balance ordinaire, on eft obligé de calculer la pefanteur fpécifique, il fera bon d'imaginer quelqu'autre inftrument qui tienne lieu de balance, & qui marque immédiatement la gravité fpécifique de la faumure & du poids du fel qui s'y trouve. Or il y a plufieurs moyens d'accommoder à ce but les leviers angulaires; je ne m'arrêterai donc qu'à la defcription d'un feul.

Fig. 5.

§. 78. Soit AE, une poulie à laquelle foit affermi le bras AB, avec le quart de cercle ou l'arc BC, dont le centre foit le même que celui de la poulie. L'arc BC doit être fort léger; au contraire on fera le bras AB d'autant plus pefant, afin que l'inftrument étant fufpendu librement, la ligne à-plomb tirée du centre de la poulie, tombe entre D & B, très près du bras AB, qui doit fervir de contre poids. Attachant donc en A un fil ou un crin AEP, il eft clair que fi à ce crin eft fufpendu un poids P, ce poids élèvera le bras AB, & que le crin coupera l'arc en un point F, d'autant plus près de C, que le poids P fera plus grand. On voit auffi que ce poids ne fauroit furpaffer une certaine grandeur, puifqu'il ne doit pas élever le centre de gravité de l'inftrument; ou, pour mieux dire, celui de la partie ABC, au deffus du niveau du centre de la poulie.

§. 79. Si donc la gravité du globe qu'on veut employer furpaffe d'une cinquième partie celle de l'eau douce, on accommodera l'inftrument de façon qu'en faifant le poids P égal à la fixième partie de celui du globe, l'arc BF foit d'environ 60 ou 70 dégrés; tout cela dépend du diamètre de la poulie & du poids qu'on donne au bras AB.

§. 80. Suppofons donc que l'inftrument étant fufpendu librement & fans poids, la ligne à plomb foit ED, & qu'en attachant en P un poids égal à la fixième partie de celui du globe, la ligne à plomb foit EF. Ayant tiré le rayon AD, & la perpendiculaire ou la tangente DGH, abaiffez du point F la perpendiculaire FG, & la partie DG fera proportionnelle au poids P, ou à la fixième partie du poids du globe. Si donc au lieu du poids P, vous attachez en P le globe, & que vous le plongiez dans l'eau, il eft clair que le globe n'aura plus que la fixième partie de fon poids, & que par conféquent la ligne à plomb tombera en EF, c'eft-à-dire que le crin EP paffera par le point F. Si au contraire vous plongez le globe dans une faumure dont la gravité fpécifique foit à celle de l'eau douce comme

comme 6 à 5, il eſt clair que cette ſaumure portera tout le poids du globe, & que par conſéquent la ligne à plomb ſera E D. Marquant donc 1000 au point F, vous marquerez 1200 au point D.

§. 81. Dans toute autre ſaumure intermédiaire, le globe aura encore quelque partie de ſon poids, & la ligne à plomb tombera entre F & D. Pour trouver les points répondans, on regardera le poids du globe comme diviſé en 1200 parties, & on ſouſtraira de ſes 1200 parties la gravité ſpécifique de la ſaumure, ce qui reſte, c'eſt le poids que le globe conſerve encore dans cette ſaumure. Suppoſons que le globe y étant plongé, la ligne à plomb ſoit E N, abaiſſez du point N la perpendiculaire N M, & la partie D M ſera proportionnelle au poids que le globe conſerve encore dans la ſaumure. Ecrivant donc en G 1000, en D 1200, vous diviſerez la ligne G D en 200 parties, & par chacune vous éleverez des perpendiculaires M G, qui marqueront en N les points répondans aux gravités ſpécifiques. Ainſi, par exemple, ſi vous avez G M = 150, le point M, & partant auſſi le point N, répondra à la gravité ſpécifique = 1150; de cette façon, les nombres marqués ſur l'arc D F, ſeront ceux de la colonne z de notre table, laquelle par conſéquent vous fournira les nombres répondans x, que vous pourrez pareillement écrire ſur l'arc D M, pour trouver enſuite immédiatement les grains de ſel contenus dans un volume de ſaumure égal à celui de 1000 grains d'eau douce. Ce qui étant fait, la réduction de ces nombres à des meſures uſitées, ſe fera de la même façon que nous avons indiquée dans la deſcription des autres inſtrumens.

V. OBSERVATION.

Sur l'altération du poids des ſaumures cauſée par la variation de la chaleur.

§. 82. Nous avons remarqué ci-deſſus que la chaleur dilatant les corps, il conviendra d'avoir égard aux variations qu'elle peut produire dans les poids & la gravité ſpécifique des ſaumures, & particulièrement de celle qu'on peut appeller complettes ou ſaturées. La première queſtion qui ſe préſente ici, c'eſt de voir ſi la dilatation des ſaumures ſe fait d'une manière proportionnelle à celle de l'eau pure, ou ſi chaque ſaumure ſe dilate différemment. Pour cet effet, je pris la même phiole dont je m'étois ſervi pour les expériences précédentes, & l'ayant remplie d'eau bouillante, je trouvai le poids de cette eau de 1089, 3 grains, le baromètre étant alors à 28 pouces. Or dans la température du quinzième dégré de M. de Réaumur, la même phiole contenoit 1128, 3 grains d'eau douce. Mais les dilatations

étant réciproquement comme les poids d'un même volume, il s'ensuit qu'un même volume d'eau douce, chaude de 15 degrés, étant échauffé jusqu'au quatre-vingtieme degré, se dilate depuis 1089, 3, jusqu'à 1128, 3, par conséquent de 39, 0 parties sur 1089, 3. Donc ces 39 parties répondant à 80 − 15 = 65 degrés du thermomètre, nous aurons $\frac{19 \cdot 38}{65} = 11\frac{1}{9}$ parties, qui répondent à 15 degrés. Déduisant donc ces $11\frac{1}{9}$ parties de 1089, 3, il reste 1077, 2, pour le volume qui répond à l'eau douce prête à se congeler. Posons ce volume = 1000, & le volume de l'eau bouillante sera $= 1000\,\frac{1128,3}{1077,2} = 1047\frac{1}{2}$. Ainsi 1000 parties d'eau douce, prête à se congeler, se dilatent jusqu'à $1047\frac{1}{2}$ quand on les fait bouillir.

§. 83. J'en fis autant avec une solution de sel qui étoit très forte. Dans la température de 15 degrés, elle pesoit 1354 grains; mais l'ayant fait bouillir, un même volume n'en pesoit plus que 1296, 8 grains. Pour la faire bouillir, je mis la phiole dans l'eau bouillante, afin d'être assuré par là du même degré de chaleur. Ainsi donc, la dilatation répondant à 80 − 15 = 65 degrés du thermomètre, alloit depuis 1296, 8, jusqu'à 1354, 0, & par conséquent elle étoit de 57, 2 parties sur 1296, 8. Donc, pour 15 degrés nous aurons 13, 2 parties, lesquelles étant soustraites de 1296, 8, donnent le volume de cette solution répondant au froid de la glace = 1283, 6. Posant donc ce volume égal à 1000, celui de la même solution, qui répond à la chaleur de l'eau bouillante, sera $= 1000\,\frac{1354,0}{1283,6} = 1055$. Or nous avons vu que la dilatation de l'eau douce ne s'étendoit que depuis 1000 jusqu'à $1047\frac{1}{2}$.

§. 84. Avant que d'examiner ce que cette différence peut emporter, il convient de remarquer que ce n'est que par manière de fiction que j'ai calculé le volume de la solution pour le froid de la glace. Car, outre que l'eau salée se congèle plus difficilement, elle dépose la plus grande partie de son sel quand elle se congèle. Ainsi ce n'est point dans ce sens qu'il faudra prendre la proportion que je viens d'établir entre la dilatation de l'eau douce & celle de la solution que j'ai employée, & qui differe comme $47\frac{1}{2}$ de 55 sur 1000. Il suffit que cette proportion ait lieu dans tous les cas où cette solution n'est point assez froide pour commencer à déposer une partie du sel qu'elle contient: ce qui ne se fera pas, à moins qu'elle n'ait au-dessous de 13 degrés de chaleur.

§. 85. Pour voir donc de quelle conséquence pourra être cette différente dilatabilité, je vais d'abord examiner la solution telle qu'elle étoit dans sa chaleur de 15 degrés; ensuite je l'examinerai dans la chaleur de l'eau bouillante, vu que ce sont les deux cas de mes expériences. Dans la tem-

pérature de 15 degrés, la ſolution peſoit 1354 grains, un même volume d'eau douce 1128, 3, ce qui donne la gravité ſpécifique de la ſolution $= \frac{1354,0}{1128,3} = 1200$. Conſultant donc la table que nous avons donnée ci-deſſus, nous trouverons 330 grains de ſel, qui répondent à cette gravité ſpécifique, de ſorte que dans un volume égal à 1000 grains d'eau douce, cette ſolution renferme 330 grains de ſel.

§. 86. Au contraire, la même phiole remplie d'eau bouillante ne peſoit que 1089, 3, & étant remplie de la ſolution échauffée au même degré, elle peſoit 1296, 8 grains. Ce dernier nombre étant diviſé par le premier, donne 1; 191 pour le rapport de la gravité ſpécifique, & qui dans la table n'indiqueroit que 310 grains de ſel, au lieu de 330 que nous fourniſſoit le calcul précédent. Il eſt donc clair que, pour examiner la bonté des ſaumures, il faut avoir égard au degré de chaleur qu'elles ont.

§. 87. Remarquons d'abord que les variations qui ſe préſentent à ce ſujet, dépendent de deux cauſes. La premiere, c'eſt le degré de ſalure. Car il eſt clair que plus cette ſalure ſera foible, plus auſſi la dilatabilité de la ſaumure approchera celle de l'eau douce. Enſuite ces variations dépendent du degré de la chaleur; car plus la chaleur approchera du quinzième degré de M. de Réaumur, plus auſſi les réſultats des épreuves qu'on fera, approcheront de ceux de la table que nous avons donnée ci-deſſus, & qui eſt faite ſur ce quinzième degré.

§. 88. Or nous avons vu, que depuis le froid de la glace juſqu'à la chaleur de l'eau bouillante, l'eau douce ſe dilate de $47\frac{1}{2}$ parties ſur 1000, & la ſolution que j'ai employée de 55 parties ſur 1000, eſt par conſéquent de $7\frac{1}{2}$ parties de plus que l'eau douce. Ces $7\frac{1}{2}$ parties doivent être diſtribuées ſur les 330 grains de ſel que la ſaumure contient, & on trouvera 1 partie ſur 44 grains, de ſorte que ſur chaque fois 44 grains de ſel qu'un volume de ſaumure égal à 1000 grains d'eau douce & dans la température de 15 degrés contient de plus, il faut ajouter une unité au degré de dilatabilité de la ſaumure; mais comme les ſaumures, telles qu'on les tire des ſources ou qu'on les laiſſe expoſées à l'air, ne different jamais beaucoup du degré de l'air, il eſt clair que la différence de cette chaleur & de celle de 15 degrés eſt toujours aſſez petite, pour que le réſultat des expériences ne diffère pas notablement de ceux que fournit notre table; & cette différence eſt encore diminuée, parce qu'il eſt fort rare de trouver des ſaumures auſſi fortes que celles que j'ai employées.

§. 89. Si cependant on veut avoir égard à cette petite différence, il fau-

dra d'abord réduire les gravités ſpécifiques à la chaleur du 15e degré. Suppoſons, par exemple, que la chaleur de la ſaumure ſoit de 10 degrés, & qu'ayant comparé ſa gravité ſpécifique avec celle de l'eau douce du même degré de chaleur, on l'ait trouvée = 1120. On cherchera d'abord ce nombre dans la colonne z de la table, & on y trouvera le nombre répondant $x = 185$, qui marque les grains de ſel que la ſaumure contiendroit, ſi elle avoit la chaleur du quinzième degré. Or quoiqu'en effet ſa chaleur ne ſoit que de 10 degrés, on ſe ſervira cependant de ce nombre $x = 185$, comme fort approchant du véritable. On dira donc que, puiſque ſur 44 grains il faut augmenter le degré de dilatabilité d'une unité, il s'enſuit que ſur 185 grains, il faudra l'augmenter de $5\frac{3}{5}$ d'unités. Ainſi on aura pour l'eau douce $1047\frac{1}{2}$, pour la ſaumure $1047,5 + 5,6 = 1053,1$. Ces degrés ſont pour la chaleur de l'eau bouillante, qui répond à 80 degrés du thermomètre de M. de Réaumur. Pour les réduire aux degrés 15 & 10, on fera les analogies ſuivantes :

$$80 : 15 = 47\tfrac{1}{2} : 8,9$$
$$= 53,1 : 10,0.$$
$$80 : 10 = 47,5 : 5,9$$
$$= 53,1 : 6,6.$$

Ainſi on aura pour la chaleur de 15 degrés la dilatation de l'eau douce 1008, 9, celle de la ſaumure 1010, 0, & pour la chaleur de 10 degrés, ces dilatations ſeront 1005, 9, & 1006, 6. Ces nombres ſerviront pour réduire au dix-neuvième degré de chaleur la gravité ſpécifique 1120, que nous avons pour le dixième degré de chaleur. Car il faudra l'augmenter en raiſon réciproque de 1008, 9, à 1005, 9, & la diminuer en raiſon de 1010, 0, à 1006, 6, ce qui donne $\frac{1006,6 \cdot 1008,9 \cdot 1120}{1010,0 \cdot 1005,9} = 1119\frac{1}{3}$, ce qui ne diffère que de deux tiers de la gravité ſpécifique de la ſaumure pour le dixième degré de chaleur. Cherchant donc $1119\frac{1}{3}$ dans la colonne z de la table, on trouvera le nombre x répondant = 184, lequel marque les grains de ſel qui, dans la température de 15 degrés, ſont contenus dans un volume de la ſaumure égal à celui de 1000 grains d'eau douce également chaude. Si on veut enſuite trouver les grains de ſel contenus dans un volume égal de la ſaumure chaude au dixième degré, il faudra augmenter ces 184 grains dans le rapport des dilatations 1006, 6 : 1010, 0, ce qui donnera $184\frac{2}{3}$ grains.

§. 90. Le ſecond point qui me reſtoit à examiner, c'étoit de voir comment les changemens de la chaleur peuvent faire varier le degré de ſaſure

des ſolutions ſaturées. Pour cet effet, je fis diſſoudre du ſel dans de l'eau bouillante, juſqu'à ce qu'elle commençât à dépoſer du ſel qu'elle avoit diſſous. Ce qui arrivant, je verſai cette ſolution toute bouillante dans ma phiole, & la remplis. J'en trouvai le poids de 1353 grains. L'ayant enſuite laiſſé refroidir juſqu'à la température de la chambre, qui étoit de 14 degrés de M. de Réaumur, elle dépoſa du ſel au fond de la phiole. Je verſai donc la ſolution dans un autre vaſe, afin d'avoir ce ſel ſéparément; & l'ayant ſéché ſur la braiſe, il peſa 17 grains. Je fis de même évaporer la ſolution, pour en retirer le ſel qui s'y trouvoit, & le poids en fut de 464 grains, de ſorte qu'en tout il y avoit eu $464 + 17 = 481$ grains de ſel.

§. 91. Ce qui en tout cela me parut remarquable, c'eſt la petite quantité de ſel que la ſolution avoit dépoſée en ſe refroidiſſant depuis le quatre-vingtième degré du thermomètre juſqu'au quatorzième; car de 481 grains qu'elle contenoit, il ne s'en précipita que 17. J'en conclus que ſi l'eau, en ſe congelant, dépoſe tout ſon ſel, le moindre degré de liquéfaction ſuffit pour en diſſoudre une bonne quantité.

§. 92. Ayant donc trouvé 481 grains de ſel dans une ſolution bouillante & ſaturée, qui en peſoit 1353 grains, il s'enſuit qu'il y avoit $1353 - 481 = 872$ grains d'eau douce. Ainſi nous pouvons dire que, quand on fait bouillir 872 grains d'eau douce, on peut y diſſoudre 552 grains de ſel, ce qui fait au delà de la moitié de ſon poids.

§. 93. Cette ſolution, qui de toutes eſt la plus forte, diffère aſſez notablement de celle que nous avons eue ci deſſus pour le quinzième degré de chaleur, & qui dans un volume peſant 1359 grains, contenoit 380 grains de ſel, & par conſéquent $1359 - 380 = 879$ grains d'eau douce, ce qui ſur 1000 grains d'eau douce, ne donne que 387 grains de ſel.

§. 94. Enfin, pour m'aſſurer de ce qui arriveroit dans les grands froids, j'attendis l'hyver pour faire l'expérience que je vais encore rapporter; j'expoſai à un air froid de 5 degrés de Réaumur au deſſous du terme de la glace, une ſolution de ſel médiocrement forte, & je plaçai à côté un vaſe rempli d'eau douce, l'eau douce gela en moins d'un quart d'heure; mais la ſolution ne gela que fort lentement. Après qu'elle fut aſſez gelée, pour en avoir une portion ſuffiſante de glace, je perçai la glace afin de faire écouler la ſolution qui étoit encore liquide, je remplis de cette ſolution non gelée, toute froide qu'elle étoit, une petite phiole, & j'en trouvai le poids de 367 grains. Mais, en la portant dans une chambre de la température de 6 degrés au deſſus du point de congélation, afin qu'elle prît cette température, elle

ne pesa alors que 366 grains, parce qu'à cause de la dilatation, il falloit en ôter environ une goutte. Je portai dans la même chambre la portion glacée; elle fondit assez facilement. Après lui avoir laissé prendre la même température de 6 degrés de chaud, je remplis la même phiole de cette glace liquéfiée, & j'en trouvai le poids de 350 grains.

Enfin je remplis encore la même phiole d'eau douce de la même température, & j'en trouvai le poids de 342 grains: il s'entend que chaque fois la phiole devoit être rincée & bien vuidée; or il est

$$342 : 350 = 1000 : 1023$$
$$342 : 366 = 1000 : 1082,$$

Ce qui, suivant la table du §. 47, donne 33 & 123 grains de sel pour un volume égal à 1000 grains d'eau douce. On voit par la même table, que la partie de la solution non gélée auroit pu devenir encore trois fois plus forte. Mais je doute qu'elle le fût devenue, quand même je l'eusse laissée plus longtems exposée au froid. On voit de plus qu'il y avoit encore un peu de sel dans la glace; mais il faut remarquer que la glace, bien loin d'être toute d'une pièce, comme celle de l'eau douce, étoit toute feuilletée, comme de la pâte d'Espagne. Les feuilles n'avoient qu'environ $\frac{1}{4}$ de ligne d'épaisseur, & elles se détachèrent sans peine les unes des autres. Il est très croyable que ce qu'il y avoit encore de sel ne se trouvoit pas dans la glace, mais entre ces feuilles. Car on sait que le sel, en se détachant de l'eau, monte, & qu'il ne se précipite qu'après avoir formé des crystaux assez grands pour que les forces de cohésion de l'eau ne puissent plus le tenir suspendu à la surface. Il eût donc fallu les laver dans l'eau douce; mais c'étoit un travail sans fin, les feuilles étant trop fragiles, & fondant trop vîte dans l'eau non glacée.

§. 95. Je répétai cette expérience, en dissolvant une demi-once du sel C (§. 7.) dans 4 onces d'eau douce de la température de 6 degrés; & ayant exposé cette solution à un air froid de 8 degrés au dessous du point de sa congélation, pendant une nuit de Janvier, je vis le lendemain que cette solution étoit glacée jusqu'au delà de la moitié; car la glace pesa 1101 grains, tandis que la partie non glacée ne pesa que 1059 grains. Je plaçai chaque partie dans une chambre de la température de 6 degrés de chaud; & après les y avoir laissé prendre cette température, je remplis la même phiole, & je trouvai le poids de la solution qui n'étoit point gelée 377 $\frac{1}{2}$ grains, de la glace liquéfiée 362 $\frac{1}{2}$ grains; ce qui, comme auparavant, donne

$$342 : 377\tfrac{1}{2} = 1000 : 1104$$
$$342 : 362\tfrac{1}{2} = 1000 : 1060,$$

ce qui, ſuivant la table du §. 47, donne 156 & 90 grains de ſel pour un volume égal à 1000 grains d'eau douce. Cette ſolution ayant été plus forte que la précédente, on voit auſſi que la partie non gelée devoit contenir plus de ſel. La glace, par la même raiſon, devoit en retenir davantage entre ces feuilles. Du reſte, ces expériences font voir qu'en effet il y auroit moyen de ſe ſervir des grands froids pour condenſer conſidérablement des ſaumures foibles.

VI. Observation.

Sur les ſolutions de quelques autres eſpèces de ſel.

§. 96. Ayant pris une phiole qui contenoit 1128 grains d'eau douce, j'y mis 300 grains de differentes eſpèces de ſel, mais de chaque eſpèce ſéparément. J'y verſai enſuite de l'eau douce pour les diſſoudre, & je remplis enfin la phiole d'eau douce en la remuant, enſorte que par ce moyen j'eus autant de ſolutions que j'avois de ſels, & que chaque ſolution dans un volume égal à 1128 grains d'eau douce renferma 300 grains de ces ſels. Tout cela ſe fit pendant l'été, dans une température de 16 degrés de Réaumur. Ayant peſé chacune de ces ſolutions, je trouvai le poids d'un volume égal

d'eau douce	1128 grains.
de ſel commun (§. 20.)	1316.
de ſel purifié par l'art du Chimiſte .	1314.
de ſucre ordinaire	1243.
de ſucre de lait	1230.
de nitre	1305.
de ſel alkali, la baſe de ſel commun,	1263.
de ſel de Glaubert	1274.
de vitriol	1315.

Quant à l'alun, l'eau ne vouloit pas en diſſoudre 300 grains. J'en fis donc la ſolution la plus forte, en diſſolvant dans l'eau bouillante autant d'alun qu'il étoit poſſible. Cette ſolution, en ſe refroidiſſant, dépoſa un peu d'alun. J'en remplis la phiole, & j'en trouvai le poids de 1220 grains. Et après avoir fait évaporer l'eau, je trouvai 136 grains d'alun. Enfin je fis encore une ſolution de noix de galles la plus forte qu'il étoit poſſible, ſans la mettre au feu; & l'ayant filtrée, j'en trouvai le poids de 1161 grains, & cependant elle étoit de 1161 − 1128 = 33 grains plus denſe que

l'eau douce. On peut faire ſur ces expériences des remarques ſemblables à celles que j'ai faites ci deſſus (§. 22 & ſuiv.) ſur les ſolutions du ſel commun. Les différences qu'on y obſerva, feront voir que la quantité de chacun de ces ſels, qui s'inſinue dans les interſtices de l'eau, ne dépend pas uniquement de la grandeur & de la figure de ces interſtices, mais que la grandeur & la figure des particules ſalines y influent pareillement. Du reſte, je n'ai point trouvé qu'il y ait en tout cela de données ſuffiſantes, pour déterminer ces grandeurs & ces figures.

ARTICLE CIX.

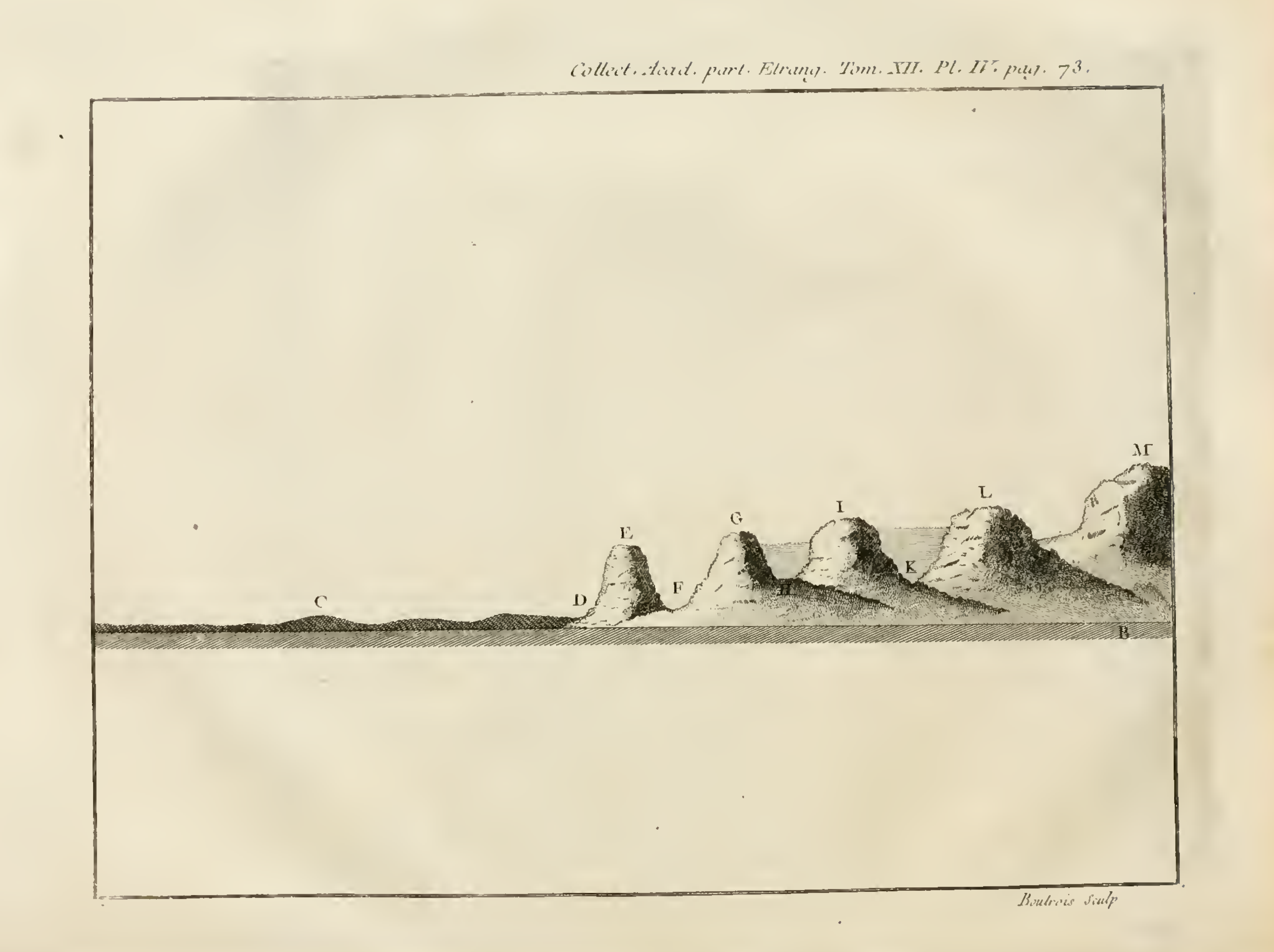
CONJECTURE Phyſique ſur quelques changemens arrivés dans la ſurface du Globe terreſtre.

Par M. SULZER.

LA ſurface du globe terreſtre, telle qu'elle eſt aujourd'hui, montre des traces de pluſieurs révolutions remarquables, auxquelles on doit attribuer ſon état actuel. Toute la terre, à l'exception d'un petit nombre d'endroits, eſt couverte d'une croûte de décombre, dont l'épaiſſeur varie. Dans quelques endroits, cette croûte conſiſte dans des couches aſſez régulières de terre, de ſable, de gravier, de pierres poſées horizontalement les unes ſur les autres, mais très rarement dans l'ordre des gravités ſpécifiques de ces couches. Dans d'autres endroits, cette croûte eſt un amas de matières hétérogènes que le haſard paroît y avoir jettées. On trouve diverſes eſpèces de terres, de ſable, de cailloux, mêlées enſemble; & au milieu même de cet amas hétérogène, on trouve quelquefois des reſtes de matières végétales & animales; enfin, des amas immenſes de ſable couvrent, dans pluſieurs endroits, la ſurface du globe à des profondeurs très conſidérables: l'eſprit le moins philoſophique ſent que cette croûte n'eſt pas la matière primitive dont la terre a été couverte dès ſa première formation. Ces ſables qui couvrent des régions entières, ne ſont que des rochers de cailloux & des criſtaux concaſſés; & ces cailloux qui, dans bien des endroits, couvrent les campagnes, ne ſont que des morceaux détachés de quelques rochers, qui forment la ſubſtance des montagnes.

De cette conſidération, naît la queſtion ſuivante: *par quelle révolution la terre a-t-elle été couverte de cette croûte hétérogène?* On ſait quelles ſont les principales hypothèſes par leſquelles les Phyſiciens ont prétendu réſoudre ce grand problême, & je crois qu'on m'accordera ſans difficulté qu'aucune n'eſt





Boutrois Sculp

n'eſt ſuffiſante pour répondre à la queſtion conçue dans cette généralité. Ce problême m'avoit occupé depuis bien des années, lorſque, dans un voyage que je fis l'année paſſée aux montagnes de l'*Hercynie*, j'eus occaſion d'examiner, de nouveau, pluſieurs particularités relatives à cette matière : des obſervations faites au pied des montagnes, me firent naître des conjectures qui m'ont paru très propres à répandre du jour ſur les objets deſquels dépend la ſolution du problême. Je propoſerai ici ces conjectures dans l'ordre qu'elles ſe ſont préſentées à mon eſprit. Pour bien ſaiſir ce que j'ai à dire, il faut avoir devant les yeux la figure ci jointe, qui repréſente la partie quelconque d'une ſection du globe terreſtre.

A B repréſente un arc d'un grand cercle du globe, qui friſe la ſurface de la mer : le point A eſt pris ſur la côte, & la ligne courbe A C D E F, &c. répréſente la manière dont le terrein s'élève ſucceſſivement depuis les côtes juſqu'au ſommet le plus élevé d'une chaîne de montagnes. Que l'on s'imagine maintenant que la chaîne des montagnes repréſentées dans la figure dénote cette portion des montagnes de l'Hercynie, qui eſt entre le village d'*Ilſebourg* & le ſommet du *Brocken*, appellé auſſi *Blocksberg;* de ſorte que M ſoit le ſommet de cette montagne, & D l'endroit où l'on ſort de ſes défilés pour arriver à Ilſebourg; & que la ligne D C A repréſente le terrein depuis ces montagnes juſqu'à la mer.

Dans le voyage dont j'ai fait mention, je deſcendis du ſommet du Blocksberg M, par le chemin qui conduit à Ilſebourg, ſitué près du débouché D; c'eſt ce débouché qui m'a frappé & qui m'a fait faire la premiere réflexion lumineuſe ſur la matière que je traite ici. Depuis la vallée F juſqu'à l'entrée dans la plaine D, on paſſe par un chemin aſſez uni entre la montagne D E F, & une autre preſque égale & ſemblable qui eſt de l'autre côté du chemin, ayant la montagne D E F à gauche, & l'autre à droite. Ces deux montagnes ſont fort proches l'une de l'autre, & forment une eſpèce de porte, par laquelle on ſort des défilés de l'Hercynie pour entrer dans la plaine : un petit ruiſſeau paſſe le long de ce chemin.

La première choſe qui me frappa dans cet endroit eſt l'idée, que ſi on fermoit ce paſſage par un mur, la petite rivière qui paſſe par la vallée F, & qui ſort en D, ne trouvant plus d'iſſue, ſe gonfleroit, & convertiroit la vallée E F G en un lac fort profond. Que l'on s'imagine maintenant, que les eaux de ce lac trouvent quelque fente dans la baſe de la montagne D E F, par laquelle elles puiſſent ſortir : on conçoit que la grande preſſion que l'eau exerceroit contre le fond d'un lac, dont la profondeur eſt de pluſieurs centaines de pieds, la feroit ſortir en D avec une impétuoſité à laquelle rien ne réſiſteroit. Elle ne manqueroit pas d'élargir peu à peu le paſſage; & cela fait, elle emporteroit tout ce qu'elle trouveroit en ſon chemin, chariant & terres & ſables & pierres en ſi grande quantité & avec tant de

force, que l'écoulement fini, on trouveroit la campagne entre D & C couverte de ces décombres. L'ouverture en D au pied de la montagne, se seroit aggrandie peu à peu par l'impétuosité des eaux; une partie de la montagne ayant perdu sa base, se seroit écroulée, & les décombres de cet écroulement se seroient répandus sur la plaine.

Ces remarques m'ont d'abord fait comprendre comment une campagne, comme celle qui va depuis D vers C, peut être couverte de décombres tirés de montagnes assez éloignées, & comment ces décombres peuvent être amassés jusqu'à des hauteurs considérables. Je compris ensuite qu'il peut y avoir eu des cas, où l'amas de ces décombres aura été si grand, qu'il aura comblé le fond de l'Océan, près des côtes, & obligé les eaux à rétrograder.

Ayant poussé ensuite plus loin ces premieres réflexions, il m'a paru qu'il est très possible de déduire l'état actuel de la surface du globe d'un grand nombre d'inondations semblables, qui se seront succédées les unes aux autres dans de longs intervalles. Je proposerai donc la conjecture qui m'a paru suffire pour résoudre notre problême dans toute son étendue.

Je suppose d'abord que, dans la constitution primitive de la terre, toute sa surface a été couverte d'eau, à l'exception des endroits où sont aujourd'hui les grandes chaînes des montagnes, lesquels endroits formoient alors autant d'îles au milieu de l'Océan. Ainsi, dans le cas particulier auquel se rapporte notre figure, toute l'étendue de pays de A jusqu'en D a été sous l'eau: non pas que les eaux de l'Océan aient jamais couvert la plaine A C D, telle qu'elle est aujourd'hui, mais parce que toute la masse des décombres qui se trouve entre la ligne A B & la ligne A C D, n'y étoit pas originairement. Cette supposition ne renferme non seulement rien qui ne soit probable; mais elle devient presque une vérité démontrée, quand on considère que dans tous les pays plats, on peut creuser jusqu'à des profondeurs qui sont au dessous du niveau actuel de la mer, sans qu'on trouve ni terre, ni aucune autre matière qu'on puisse prendre pour originaire. Il est de fait, que les terres qui font aujourd'hui le sol des pays plats, sont en grande partie des décombres, qui, par conséquent, n'y ont pas toujours été. Cela nous fait voir comment les eaux de l'Océan ont pû suffire pour couvrir toute la surface de la terre, à l'exception des hautes montagnes. Si encore aujourd'hui, on pouvoit ôter par tout les terres hétérogènes des endroits où elles sont déposées, & les remettre sur les montagnes, la quantité d'eau répandue sur ce globe, suffiroit pour couvrir toutes les plaines.

Dans cet état primitif, les vallées que forment les montagnes n'étoient pas encore ouvertes. Toutes les montagnes présentoient dans leurs contours des promontoires inaccessibles; les vallées intérieures étoient toutes remplies d'eau, & formoient par conséquent autant de lacs, dont les eaux

n'avoient aucun écoulement. La figure représente de pareils lacs G H I, & I K L. Il n'y avoit point alors de rivières sur la terre, vû que les montagnes n'étoient point ouvertes encore, pour donner passage aux eaux des lacs. Les vallées recevoient toutes les eaux des sources. Je m'imagine que, dans plusieurs endroits, ces lacs ont pu former des cascades le long des promontoires; de sorte que dans cet état même, quoiqu'il n'y ait pas eu de rivières, il y a eu une circulation continuelle des eaux à l'Océan, & de l'Océan aux sources, moyennant ces cascades & l'évaporation. Remarquons encore que quelques uns de ces lacs ont pû avoir une profondeur de quelques milliers de pieds. Car plusieurs vallées entre les grandes montagnes ont actuellement cette profondeur. Un lac de cette profondeur doit avoir exercé une pression prodigieuse, tant contre le fond, que contre les côtés proches de ce fond; circonstance essentielle, à laquelle il faut faire une attention particulière.

A ces suppositions, contre lesquelles les Physiciens n'auront pas d'objection importante à faire, il faut joindre une observation connue de tous ceux qui ont voyagé dans les grandes montagnes : c'est que les rochers, qui sont proprement la substance des montagnes, exposés tantôt aux rayons du soleil, tantôt à l'action de l'humidité, sont ordinairement fendus en tous sens, & que leur surface s'amollit peu à peu par la variation continuelle du chaud & du froid, de la sécheresse & de l'humidité. Ces causes produisent deux effets fort essentiels dans la matière que nous traitons. On comprend par là qu'au fond des lacs dont nous avons parlé, il se forma peu à peu un amas de pierres, grandes & petites, tombées des sommets des montagnes, & un sédiment considérable de sables, de terres & d'argiles produites par la dissolution des rochers.

Arrêtons nous un moment ici, & considérons maintenant la terre dans cet état primitif. Nous la voyons couverte d'eau par tout : *omnia pontus erant.* Dans cet Océan, on voit peut être une vingtaine d'îles très hautes : en Europe, les *Pyrénées*, les *Alpes*, les montagnes de *Bohême*, de l'Hercynie, de *Thrace*, forment ces îles. L'Océan, lavant les pieds de toutes ces montagnes, il n'est pas surprenant qu'on trouve encore aujourd'hui des coquilles & des poissons de mer aux endroits où la mer a séjourné autrefois. Dans chacune de ces îles, il y avoit alors un grand nombre de lacs d'une profondeur très considérable ; & les fonds de ces lacs étoient remplis de terres, de sables & de pierres de toute grandeur. Dans cet état, des causes non seulement très naturelles, mais encore très ordinaires, peuvent avoir produit des changemens successifs, lesquels ont donné à la terre sa face actuelle.

Qu'un tremblement de terre, par exemple, ait fendu un promontoire, qui formoit alors le bord extérieur d'un lac: voilà des eaux qui en sortent

avec une impétuosité prodigieuse, chariant tout ce qui étoit déposé à leur fond, & détachant encore d'autres matières qui se trouvent sur leur passage. Toutes ces matières sont portées dans la mer, & déposées là, elles forment de nouvelles îles dans l'Océan; mais ces nouvelles îles ne sont composées que de décombres. A cette première sortie des eaux, d'autres succèdent, & à celles ci encore d'autres, jusqu'à ce que tous les lacs d'une de nos grandes îles soient écoulés; que ces écoulemens se fassent dans des tems plus ou moins éloignés les uns des autres, & on comprendra sans peine, comment la partie de l'ancien Océan, qui occupoit l'espace d'une île à l'autre; par exemple, celui qui est entre les *Pyrénées* & les *Alpes*, a pu être rempli de décombres au point de combler le fond de l'Océan, & de former des terres habitables.

Voilà en gros ma conjecture sur l'origine de cette partie de la terre, qui consiste visiblement en décombres. Cette hypothèse très simple, &, à ce que je crois, très probable, suffit pour expliquer tous les faits particuliers. Je me contenterai donc d'en tirer les conséquences les plus immédiates & les plus remarquables.

Premièrement, notre systême explique un fait qu'on a fort mal compris jusqu'à présent; presque tous les peuples de la terre parlent de déluges, ou grandes inondations arrivées anciennement dans leurs pays. Outre ces déluges fameux de *Noë*, *d'Ogyges*, de *Deucalion*, il y en a eu d'autres dont parlent les peuples de la Chine & ceux de l'Amérique. Ceux qui prétendent que le déluge de Noé a été universel, ont cru trouver une confirmation de cette hypothèse dans ces traditions des autres peuples; mais comme l'universalité d'un déluge quelconque est absolument insoutenable, il faut chercher une autre explication à cette multiplicité de déluges: notre hypothèse la fournit. Ces déluges n'ont été autre chose que des éruptions particulières de quelques grands lacs. Ainsi le déluge de Deucalion a été l'éruption du lac dont le desséchement forma les campagnes de la Thessalie. C'est par un pareil évènement que le Pont Euxin, qui autrefois étoit un lac enfermé dans des montagnes, s'ouvrit le passage dans la mer *Egée*, & causa le déluge dont parle Polybe. Ces éruptions produisirent une double augmentation de terrein sec: d'un côté, les fonds des lacs furent desséchés, & de l'autre, les décombres portés dans les endroits où l'Océan a eu peu de profondeur, y formèrent un sol sec. C'est très probablement de cette dernière façon que fut formé tout le plat pays de l'Egypte.

On conçoit fort bien comment un peuple peu répandu, & occupant le pays situé entre la mer & un grand promontoire, a pu croire qu'une pareille inondation ait été générale. Il est naturel que Noë & Deucalion ayent cru bonnement qu'ils étoient les seuls hommes de la terre échappés de ces terribles catastrophes.

Notre hypothèse fournit en second lieu une explication fort aisée, non seulement des pétrifications dont j'ai parlé, mais encore de tout ce qu'on a observé touchant les corps hétérogènes dont les diverses couches de terres sont remplies. Dans une dissertation sur l'origine des montagnes, que j'ai publiée il y a près de vingt ans, j'ai allégué quelques faits observés dans les Alpes, qui, jusqu'à présent se sont refusés à toutes les hypothèses connues sur ces matières. Je me flatte que quiconque voudra se donner la peine de réfléchir sur ces faits, après avoir lu la conjecture expliquée ici, trouvera leur explication sans difficulté. Qu'une montagne, par exemple, élevée de trois mille pieds au dessus du niveau de la mer, ait pu être couverte par une inondation d'un amas prodigieux de terres & de cailloux mêlés ensemble, c'est une chose facile à concevoir, dès que l'on sait qu'à une distance médiocre de cette montagne, il y a des vallées dont le sol est de deux mille pieds plus élevé que la montagne dont on vient de parler: l'éruption de ces vallées a donc fort bien pu produire l'effet dont il s'agit.

Quant aux corps marins que l'on trouve en terre dans les endroits peu élevés, j'ai déjà remarqué comment cela a pu arriver dans notre systême. Pour ceux que l'on trouve à des hauteurs considérables, il faut réfléchir sur l'énorme impétuosité de l'eau qui sort par une pression de quelques milliers de pieds. Or, une telle impétuosité a dû accumuler à de très grandes hauteurs la masse de terre que l'eau rencontroit en sortant par des ouvertures faites aux pieds des montagnes.

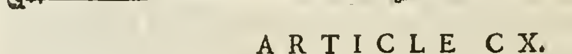
Ne pourroit-on pas, en troisième lieu, rendre raison par notre hypothèse de l'existence des grands lacs aux pieds des Alpes? Le lac *de Genève*, celui *de Constance*, celui *de Zuric*, celui *des quatre villes Forestières*, celui *de Thun*, le *Tage maggiore*, se trouvent visiblement aux gorges des montagnes; & quiconque a été sur les lieux, tombera facilement d'accord, qu'il est très probable que ces grands lacs ont été creusés par la force des eaux sorties des vallées voisines avec une grande impétuosité, avant que ces vallées aient été entièrement ouvertes.

Je remarque, en quatrième lieu, que la déclinaison de la ligne horizontale qu'on observe presque dans toutes les couches des rochers qui se trouvent à la surface des montagnes, s'explique très naturellement dans notre systême; car les écoulemens des eaux ont dû causer, de plus d'une manière, des éboulemens considérables dans les montagnes. Les couches formées par les dépôts ou sédimens de plusieurs inondations successives, ont été horizontales dans leur origine; un écroulement survenu a nécessairement changé cette position.

On voit bien que les évènemens dont je viens de parler, ont dû se succéder dans des intervalles de plusieurs siècles. L'histoire ne nous a conservé probablement que le souvenir des dernières grandes éruptions. Il est pro-

bable que long tems avant Noë, il y a eu plusieurs déluges en Asie & plusieurs autres dans la Grèce avant Deucalion. Car il n'y a pas la moindre raison de croire que l'état primitif de la terre, tel que nous l'avons supposé, n'ait duré que peu de tems, & que les changemens qui ont donné à la terre sa forme actuelle, se soient succédés dans des espaces de tems peu considérables; cela a été sans doute l'ouvrage de bien de siècles. Il arrive même encore aujourd'hui, quoique bien en petit, des révolutions semblables à celles dont je viens de parler; dans des pays montagneux, il y a quelquefois des inondations qui ajoutent de nouvelles couches aux campagnes, qu'elles désolent en couvrant les champs de terre & de cailloux, à la hauteur de plusieurs pieds.

Je m'arrête ici, parce que je crois qu'il seroit superflu d'entrer dans un plus grand détail. Les faits généraux que je viens d'expliquer par mon hypothèse, suffisent pour juger de sa valeur, & pour en montrer l'application à des faits particuliers.



ARTICLE CX.

MÉMOIRE *sur une congélation remarquable.*

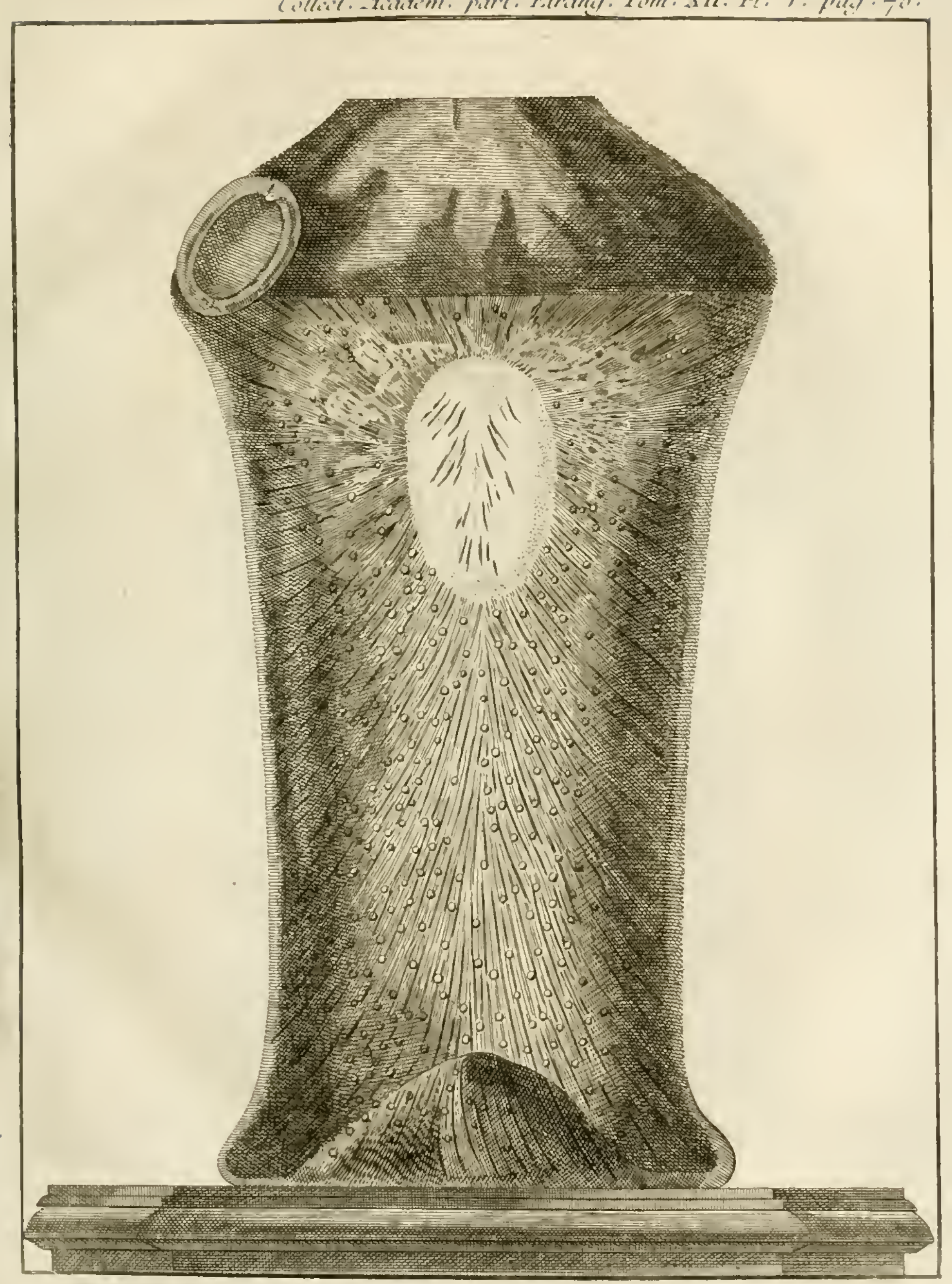
Par M. de CASTILLON.

Composé à la fin de Janvier 1768.

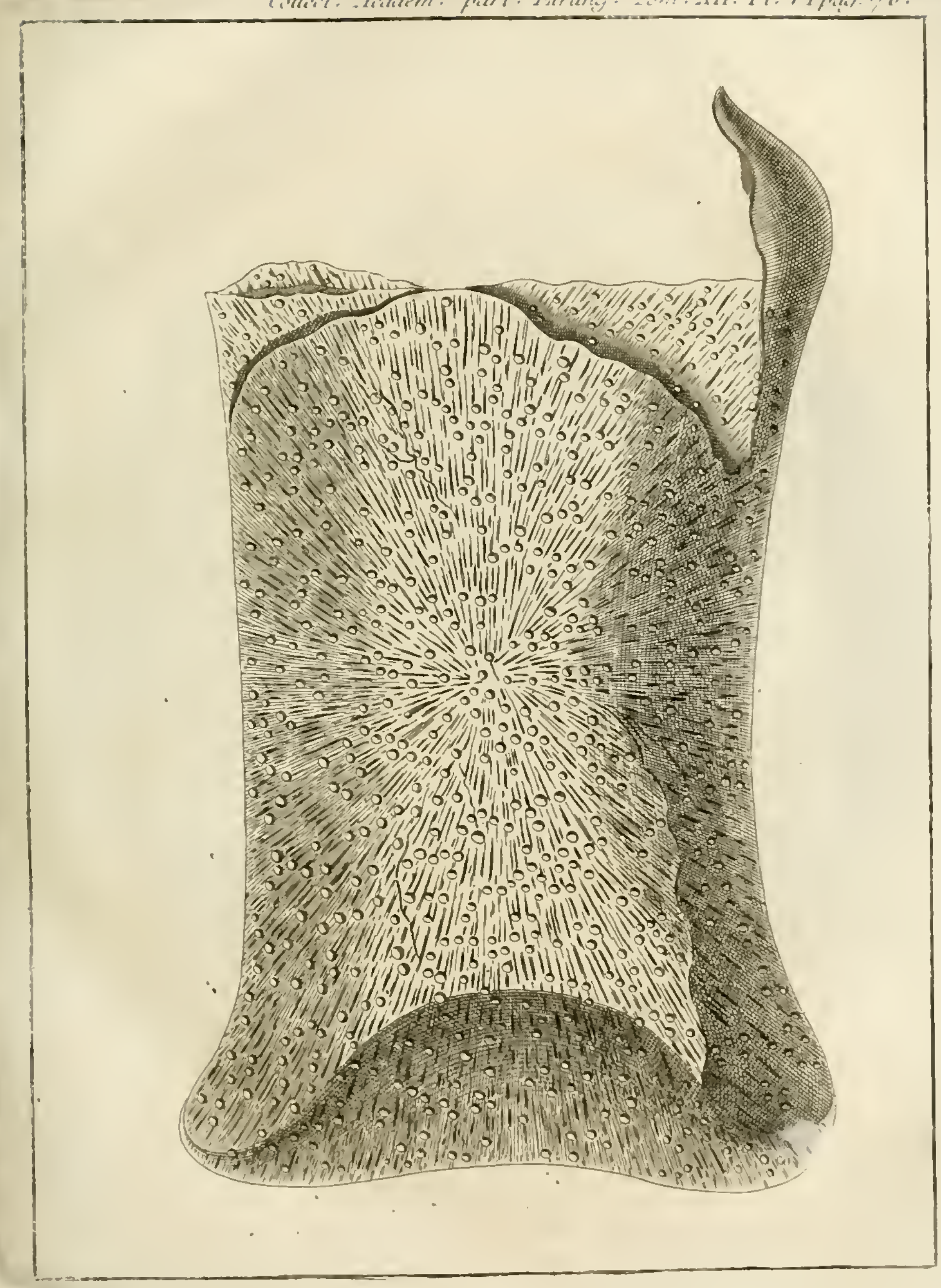
1. LE froid survenu à la fin de Décembre 1767, surprit pendant la nuit deux bouteilles d'eau que j'avois laissées dans un petit laboratoire où je faisois quelques expériences: une de ces bouteilles contenoit de l'eau commune, & l'autre de l'eau distillée, que j'avois reçue l'été passé du célèbre M. *Margraf.* La congelation de l'eau commune n'avoit rien de particulier; mais la congelation de l'eau distillée me frappa.

2. On voyoit au milieu de la glace un noyau solide & uni; il étoit d'un diamètre assez considérable vers la surface de la glace, & il alloit en diminuant vers le fond de la bouteille: il avoit la figure d'une massue. De ce noyau, partoient des filets d'air par étages, qui s'étendoient de tous côtés, & qui étoient régulièrement inclinés, & suivoient assez exactement la convexité intérieure du fond de la bouteille, qui, à l'ordinaire étoit enfoncée en dedans. Ils étoient entremêlés de petits globules d'air; on auroit dit que cette bouteille renfermoit un de ces goupillons dont on se sert pour nettoyer les pots, qui portoit des petites perles entre les crins qui le forment. *Voyez* les Planches, fig. 1.

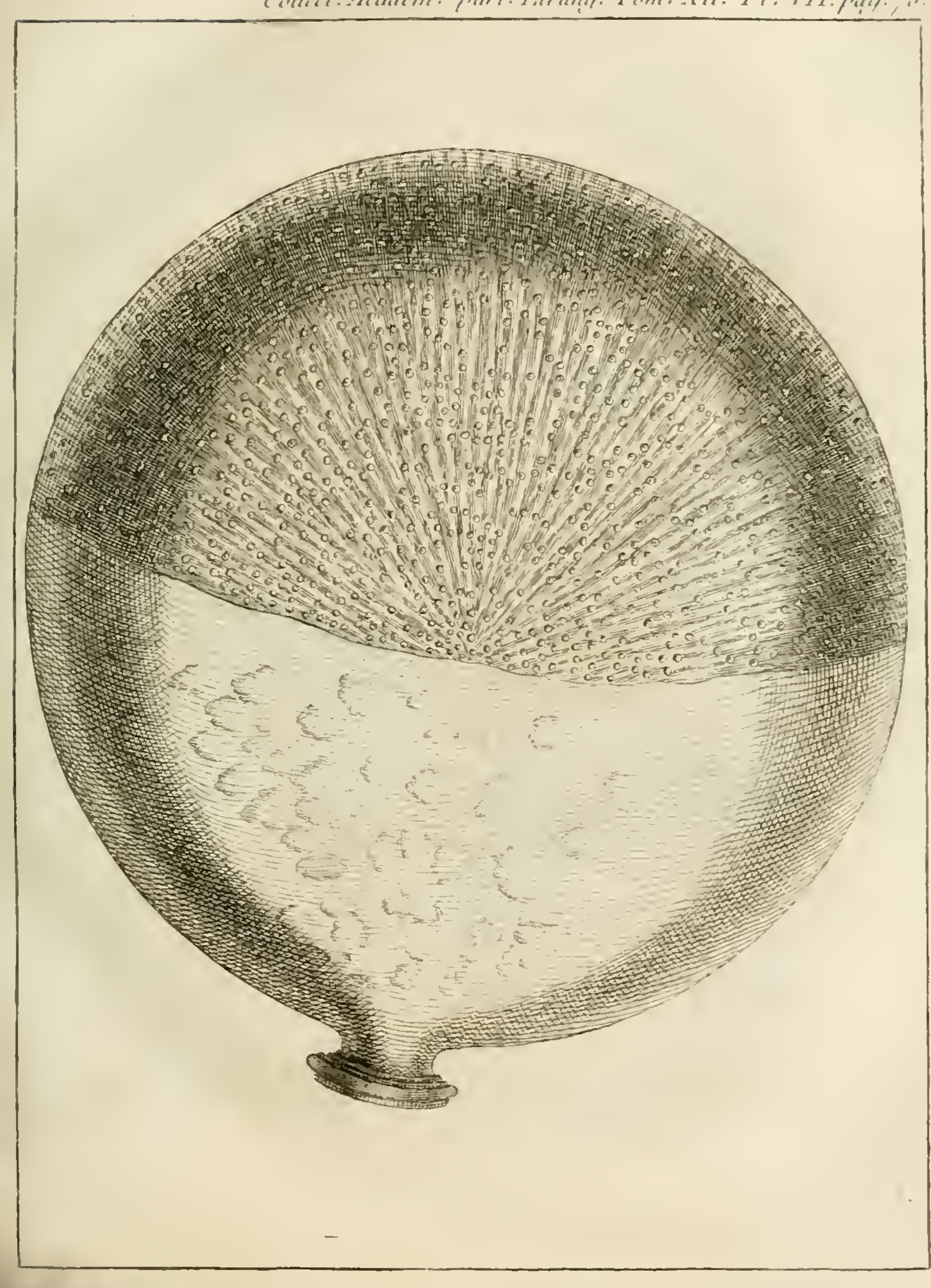
3. Cette différence dans la glace indique manifestement que la distillation













produit un changement confidérable dans la contexture des particules qui conftituent l'eau, ou du moins dans l'entrelaffement des particules de l'eau, & de celles de l'air contenu dans l'eau.

4. Il y avoit dans ce laboratoire des vafes de verre ouverts, qui contenoient, les uns de l'eau forte, & les autres, différentes folutions. L'odeur que ces folutions répandoient, étoit une preuve inconteftable de leur évaporation. Je penfai que, peut-être, la figure particulière de cette congelation provenoit des particules qui s'étoient exhalées de ces fluides. Il falloit d'abord s'affurer de la jufteffe de cette conjecture, & examiner enfuite pourquoi les mêmes exhalaifons produifoient des effets différens dans les deux fortes d'eau.

5. Les particules exhalées de mes fluides pouvoient, à mon avis, avoir caufé ce phénomène, ou parce qu'elles fe mêloient avec l'eau diftillée pendant que la glace fe formoit, ou parce qu'elles s'y étoient mêlées auparavant.

6. Pour décider cette alternative, je tranfportai les deux bouteilles dans une chambre échauffée & à l'abri de toute exhalaifon; je les y laiffai jufqu'à ce que toute la glace fût fondue, & plufieurs heures après. Enfuite, je les expofai au froid dans un endroit fort éloigné de mes folutions. Il en réfulta le même effet. La glace ordinaire fe montra dans la bouteille pleine d'eau commune, & le goupillon parut dans la bouteille pleine d'eau diftillée. Cette différence de figure n'eft donc pas l'effet des exhalaifons qui fe mêlent avec l'eau pendant que la glace fe forme.

7. Eft-elle produite, cette différence de figure, par un mêlange antérieur, ou par la nature de l'eau diftillée? Cette queftion ne pouvoit trouver fa réponfe que dans une nouvelle expérience que j'ai faite.

J'ai mis de l'eau commune dans un alambic de verre bien propre, que j'ai placé dans un bain de fable. Une chaleur très douce a fait lentement paffer dans mon récipient moins que le tiers de l'eau contenue dans l'alambic. Cette eau fraîchement diftillée, & fûrement exempte de tout mêlange d'exhalaifons étrangères, a donné une congelation affez femblable à la première, & telle qu'on l'a, fig. 2.

8. Cependant trois différences fenfibles diftinguoient la congelation de l'eau fraîchement diftillée, de la congelation de l'eau diftillée depuis quelque tems.

1°. Les filets & les globules étoient plus confidérables dans la première que dans la feconde.

2°. Ces filets fembloient partir dans la feconde, d'un centre, & non d'un axe, comme dans la première.

3°. Le noyau étoit très petit dans la première, & confidérable dans la feconde.

9. Pour voir la différence que la figure du vase mettoit dans celle des filets, j'ai pris un globe de verre, & je l'ai à moitié rempli de l'eau que j'avois distillée. On le voit représenté dans la figure 3 ; la partie supérieure du globe, qui étoit restée vuide, étoit de place en place tapissée intérieurement de gouttes d'eau, qui se sont gelées, sans filets ni globules. On les voit dans la figure.

L'eau a commencé à geler par le milieu. D'abord la glace étoit unie; on n'y voyoit ni filets ni globules ; ils commencèrent à paroître à mesure que la glace s'étendit. Au commencement les filets étoient fort minces, & les globules fort petits. Plus la glace devenoit forte, plus le volume des filets & des globules devenoit considérable.

11. La surface supérieure de la glace étoit assez inégale, & ressembloit à la surface d'un bois vermoulu. C'est ce que j'ai vu bien distinctement dans la surface de la glace contenue dans la bouteille de la figure 2, qui s'est cassée.

12. L'eau renfermée dans le globe s'est gelée plus difficilement & plus tard que celle qui étoit dans les bouteilles, & la surface de la glace étoit plus inégale.

13. L'eau a commencé à dégeler par la surface extérieure, attenant aux parois des vases. A mesure que l'eau dégeloit, on voyoit l'air sortir des globules & des filets, & monter à la surface. Quand l'eau a été presque entiérement dégelée, le peu de glace qui restoit, n'avoit plus qu'un petit nombre de filets minces & courts, qui suivoient exactement les contours de l'élévation inférieure du fond de la bouteille.

14. Il est donc certain que la différence intrinsèque de l'eau non distillée & de l'eau distillée, cause la différence qu'on observe dans leurs congelations. Mais est-il nécessaire que, pour produire cette différence intrinsèque, le feu ait réduit l'eau en vapeurs? Ne suffit-il pas qu'il ait agi fortement sur elle? Non. J'ai fait bouillir à gros bouillons, & pendant long tems, de l'eau commune; je l'ai laissée refroidir; & dès que je lui ai trouvé la température de l'air de la chambre, je l'ai exposée au froid : elle n'a donné qu'une congelation ordinaire.

15. Je me suis servi, pour mesurer, d'un pied de Rhin, qui contient exactement $\frac{29}{30}$ du pied de Roi; & pour peser, du marc de Berlin, qui pèse 4408 grains de Paris, comme l'a déterminé M. *Tillet*, de l'Académie des Sciences de Paris, & comme je l'ai vérifié.

16. J'ai donc trouvé que (*)

1°. L'eau bouillie est un peu plus pesante que l'eau commune (*a*).

2°. Le volume de l'eau bouillie réduite à une température moyenne, est au volume de la même eau gelée, comme 9 à 10 (*b*).

(*) *Voyez* la fin du Mémoire.

3°.

3°. La gravité ſpécifique de l'eau bouillie eſt à la gravité ſpécifique de la glace qui en provient, comme 1 à 0, 9 (*c*).

4°. La gravité ſpécifique de l'eau bouillie eſt à la gravité ſpécifique de l'eau diſtillée depuis quelque tems, comme 1 à 1, 00256 (*d*).

5°. L'eau fraîchement diſtillée eſt un peu plus peſante que l'eau diſtillée depuis quelque tems (*e*).

6°. La gravité ſpécifique de l'eau diſtillée depuis quelque tems, eſt à la gravité ſpécifique de la glace qui en provient, comme 1 à 0, 929 (*f*).

7°. L'eau diſtillée depuis quelque tems, en gelant, occupe l'eſpace qu'elle occupoit auparavant, & de plus, la treizième partie de cet eſpace (*g*). Ainſi l'eau diſtillée ſe dilate moins que l'eau bouillie.

8°. La gravité ſpécifique de la glace provenue de l'eau bouillante, eſt à la gravité ſpécifique de la glace provenue de l'eau diſtillée depuis quelque tems, comme 1 à 1, 0341 (*h*).

Je n'ai pu déterminer la gravité ſpécifique de la glace que m'a donnée l'eau fraîchement diſtillée, parce que la bouteille s'eſt caſſée, & l'augmentation du volume a été inſenſible dans le globe. L'eau en occupoit la moitié aſſez exactement; l'augmentation d'un treizième, environ, de ſon volume, répandue dans une zone circulaire fort large, avoit ſi peu de hauteur, que je n'ai pu l'apprécier.

Le tout a été meſuré & peſé avec toute l'exactitude dont je ſuis capable.

Les faits que je viens de rapporter ſuggèrent, à mon avis, les conſéquences ſuivantes.

1°. L'eau diſtillée eſt plus peſante que l'eau bouillie; donc la ſeconde contient, ou plus d'air, ou moins de parties terreſtres que la première.

2° Mais l'eau bouillie, en gelant, ſe raréfie plus que l'eau diſtillée; donc l'eau bouillie contient plus d'air que l'eau diſtillée. On ſait d'ailleurs que l'eau diſtillée contient moins de parties terreſtres que l'eau bouillie; ainſi l'eau diſtillée eſt plus peſante par la ſeule raiſon que, ſous le même volume, elle contient plus de particules d'eau.

3°. L'eau diſtillée fraîchement eſt un peu plus peſante que l'eau diſtillée depuis quelque tems; donc un peu d'air ſe mêle à la longue avec l'eau diſtillée.

4°. Mais les filets & les globules ſont plus conſidérables dans la glace de l'eau fraîchement diſtillée que dans celle de l'eau diſtillée depuis quelque tems; donc l'air eſt plus intimement mêlé avec la ſeconde qu'avec la première.

5°. Une eau quelconque a été pluſieurs fois réduite en vapeurs, &, pour ainſi dire, diſtillée par l'action de l'air & du ſoleil.

Cependant la combinaiſon des particules d'eau & des particules d'air

n'eſt pas la même dans l'eau commune & dans l'eau diſtillée. Cette différence ne peut venir que de la différence des circonſtances, c'eſt-à-dire de la préſence ou de l'abſence de la chaleur. N'en peut-on pas déduire que l'action du ſoleil eſt différente de l'action de l'air; que l'eau eſt décompoſée par le ſoleil, & qu'elle eſt diſſoute par l'action de l'air, comme *Locke* l'a conjecturé, & comme M. *le Roi* l'a montré par des expériences fort ingénieuſes ; ou, ce qui revient au même, que l'action de la chaleur ſépare les particules d'eau des ſels & autres corps hétérogènes, & l'action de l'air ne les ſépare point ? Auſſi l'eau de pluie, qui eſt un mêlange d'eau diſſoute par l'air & d'eau décompoſée par le ſoleil, eſt moins pure que l'eau diſtillée, & plus pure que l'eau commune, qui s'eſt de nouveau impregnée de parties hétérogènes.

Les filets & les globules qu'on remarque dans la congelation de l'eau diſtillée, s'augmentent à meſure que la glace devient plus forte : quelles ſont les limites de cette augmentation ?

En quoi diffère la congelation de l'eau diſtillée une ſeule fois, de la congelation de l'eau diſtillée pluſieurs fois ?

Le froid artificiel donne-t-il la même congelation que le froid naturel ?

Ce ſont des queſtions auxquelles je ne ſaurois actuellement répondre. Une maladie qui m'eſt ſurvenue, a interrompu le cours de mes expériences. Je les reprendrai avec plaiſir, ſi l'Académie le trouve à propos.

CALCULS, *ſur leſquels ſont fondées les Aſſertions du* §. 16.

J'ai marqué exactement la hauteur de la glace dans la bouteille. J'ai peſé la glace avec la bouteille, enſuite l'eau dégelée avec la même bouteille, & j'ai trouvé le même poids. J'ai meſuré le ſolide d'eau dans le priſme décrit dans mon mémoire (*) ſur la diſſolution du ſel marin dans l'eau. J'ai rempli la bouteille de la même ſorte d'eau juſqu'à la hauteur de la glace. Je l'ai peſée & meſurée dans le même priſme. Voici le réſultat de mes opérations.

(*a*) L'eau bouillie que j'ai fait geler, peſoit,

Avec la bouteille, ...	loths	77, 875.
La bouteille vuide peſoit, ...	loths	47, 375.
Donc l'eau peſoit, ...	loths	30, 5.

Cette eau occupoit 24, 8 pouces cubiques ; donc un pied cubique de

(*) Ce Mémoire appartient de droit au Recueil de l'année 1768 ; on l'a inſéré dans celui-ci par des raiſons particulieres, qui ont retardé l'impreſſion du Mémoire ſur la diſſolution du ſel marin. Le priſme dont il eſt parlé, eſt un priſme creux d'une capacité connue.

cette eau, ou 1728 pouces cubiques, pèsent loths 2125, 161, & un peu plus, qui font un peu moins que livres 66, 4113.

En prenant un milieu entre plusieurs expériences que j'ai faites, & neuf estimes de neuf Auteurs dignes de foi, je trouve qu'un pied cubique d'eau commune pèse livres 66, 055; donc la gravité spécifique de l'eau bouillie est à la gravité spécifique de l'eau commune, comme 1 à 0, 995, un peu moins.

Je remarque, en passant, que M. *Ludolff* a fixé le poids d'un pied cubique d'eau à livres 64, onces 7, dragmes 2, (Mém. de l'Acad. ann. 1749) & que par conséquent son pied étoit plus petit que le mien.

(*b*) L'eau bouillie qui remplissoit l'espace que la glace avoit occupé, pesoit net loths 33, 875; donc elle occupoit pouces cubiques 27, 544, & un peu plus; & la mesure actuelle de cette eau s'est trouvée telle que le calcul l'a donnée. Car la base du prisme a quatre pouces quarrés, & la hauteur de l'eau étoit étoit de $6\frac{9}{10}$ pouces, & un peu moins. Mais 27, 544 − 24, 8 = 2, 744; & 2, 744 à 24, 8 :: 1 à 9, 4; & 24, 8 à 27, 544 :: 1 à 1, 11.

(*c*) Puisque 27, 544 pouces cubiques de glace d'eau bouillie pèsent 30, 5 loths; un pied cubique de la même glace pèse loths 1913, 448, & un peu moins; & 2125, 161 à 1913, 448 comme 1 à 0, 9.

(*d*) L'eau distillée que j'ai fait geler, pesoit,

Avec la bouteille, ...	loths	77, 25.
La bouteille vuide pesoit, ...		41 loths.
Reste poids de l'eau, ...	loths	36, 25.

Cette eau occupoit 29, 4 pouces cubiques; donc un pied cubique de cette eau pesoit loths 2130, 612; & 2125, 161 à 2130, 612, comme 1 à 1, 00256.

(*e*) L'eau fraîchement distillée, que j'ai mise dans le globe, pesoit, avec le globe, loths, 64, 65. Le globe vuide pesoit loths 11, 65; donc cette quantité d'eau fraîchement distillée, pesoit loths 53. Elle occupoit 42, 4 pouces cubiques; donc un pied cubique d'eau fraîchement distillée, pesoit loths 2160; & l'eau distillée depuis quelque tems, pesoit loths 2130, 612.

(*f*) L'eau distillée depuis quelque tems, qui remplissoit l'espace occupé par la glace, pesoit net 39 loths; donc cette glace occupoit 31, 63 pouces cubiques; car 36, 25 loths à 39 loths, comme 29, 4 pouces cubiques à 31, 63 pouces cubiques; ce qui est très conforme à la mesure prise avec le prisme, dans lequel l'eau montoit à $7\frac{9}{10}$ pouces.

Puisque 31, 63 pouces cubiques de cette glace pèsent 36, 25 loths; un pied cubique de la même glace pèse 1980, 398 loths. Et 2130, 612 à

Tome XVIII. Année 1762.

1980, 398, comme 1 à 0, 929; plus exactement, comme 1 à 0, 928571428571428571428857, &c.

(g) L'eau distillée depuis quelque tems, dégelée, occupoit 29, 4 pouces cubiques; la même quantité d'eau gelée occupoit 31, 63 pouces cubiques; & 31, 63 — 29, 4 = 23; & 2, 23, à 29, 4 comme 1 à 13, 18.

(h) Un pied cube de glace d'eau bouillie, pèse loths 1913, 448. Un pied cube de glace d'eau distillée depuis quelque tems, pèse loths 1980, 398; & 1913, 448 à 1980, 398, comme 1 à 1, 0349.



ARTICLE CXI.

Dissertation sur le Carpobolus *de Micheli.*

Par M. Gléditsch.

Traduit de l'Allemand.

Tome XIX. Année 1763.

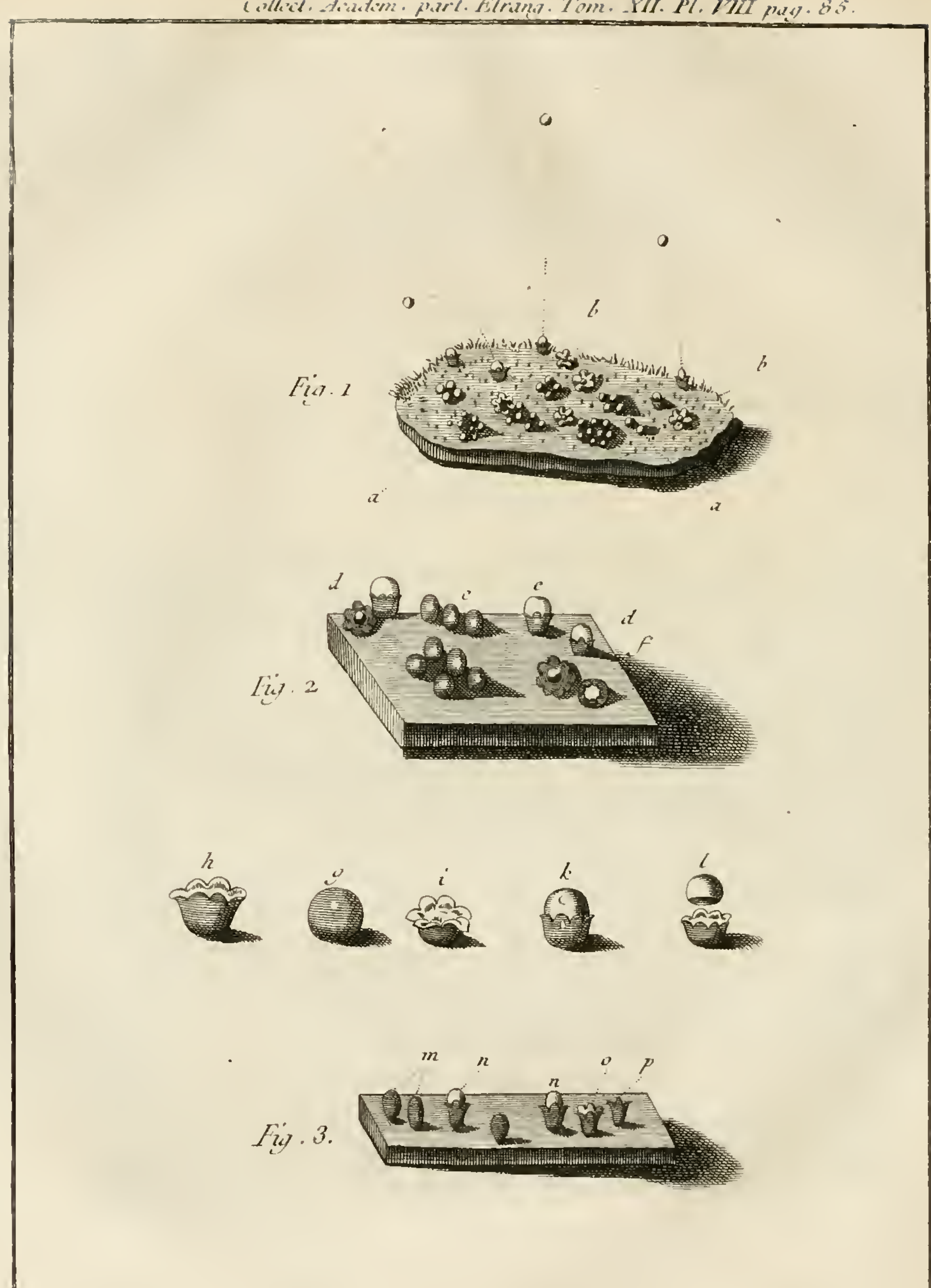
La Marche de Brandebourg abonde en plantes rares & utiles. Les familles des *orchis*, des *gramen*, des joncs, des mousses & des champignons, y sont particulièrement très multipliées, & offrent des variétés qu'on n'a point encore examinées avec assez d'attention. Le nombre des champignons y est sur tout incroyable; l'Auteur en a décrit la plupart dans un Ouvrage qu'il a publié autrefois, sous le titre de *Methodus Fungorum.*

Mais comme chaque jour amène de nouvelles découvertes, des espèces, auparavant inconnues, sont venues se joindre à celles que l'on connoissoit déjà; telles sont celles qu'on nomme *elvelæ*, *clavariæ*, *lycoperdi.* L'Auteur donne ici, *en guise d'échantillon*, la description d'une espèce de *lycoperdon* assez rare, très petite & fort belle, qu'il a eu occasion de voir deux fois en vingt ans dans les allées du parc de Berlin. C'est l'ingénieux & pénétrant Micheli qui l'a découverte le premier. Il lui a donné le nom de *carpobolus*, c'est-à-dire *champignon, dont le fruit se détache par une sorte d'éjaculation.*

Quoique cette plante soit des plus rares de la Marche du Brandebourg, cependant, autant que l'Auteur peut en juger par les circonstances du sol, des lieux, de la situation & du tems de la végétation, il peut se faire, dit-il, qu'elle soit plus commune ailleurs: c'est peut-être son extrême petitesse qui la dérobe aux yeux des Naturalistes vulgaires, & cet avantage n'est que le prix de l'industrie des observateurs les plus attentifs.

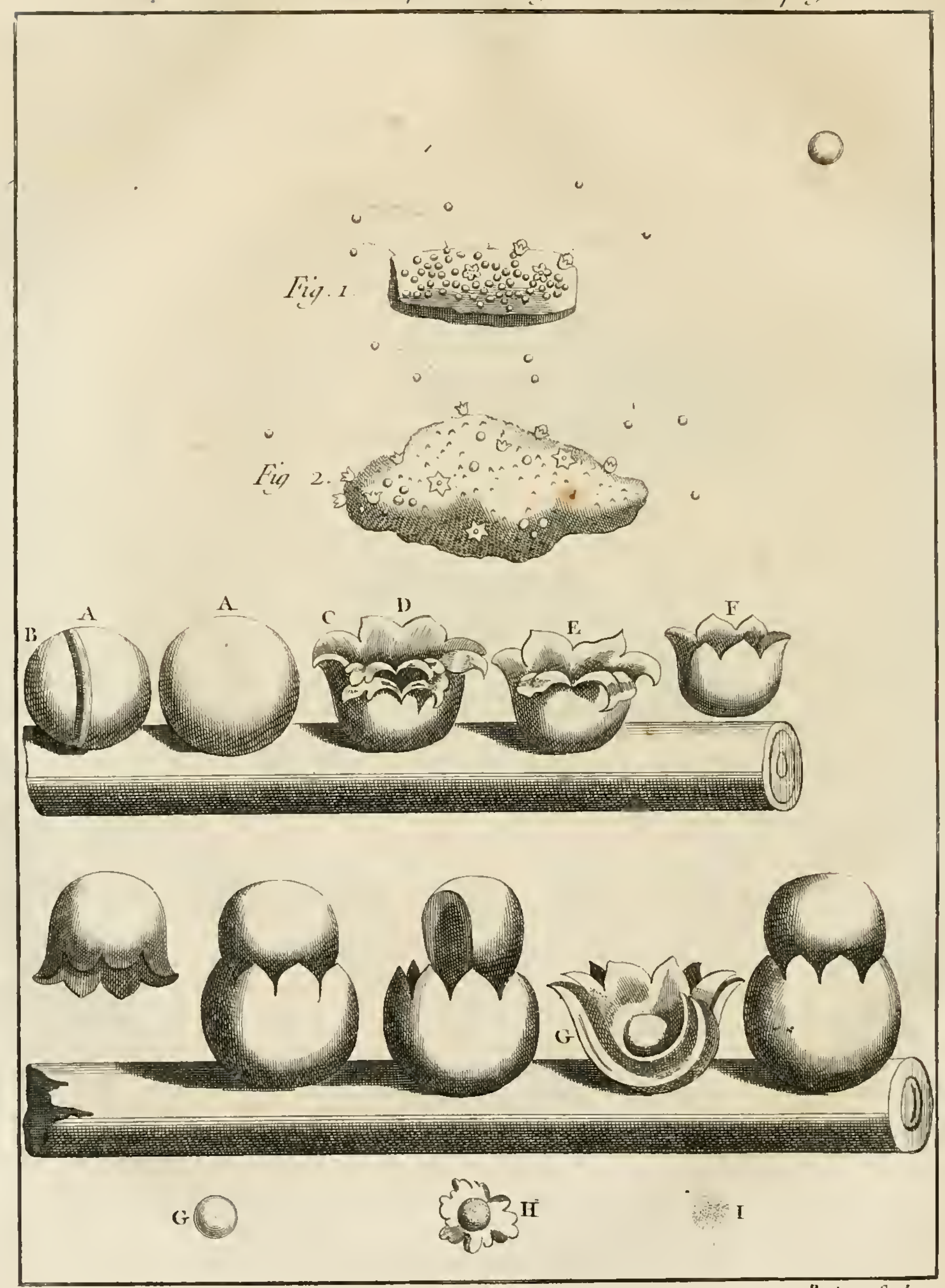
Le *carpobolus* de Micheli naît principalement dans les sombres réduits des forêts, dans les terres basses, un peu humides, couvertes de vapeurs, & dans lesquelles on trouve çà & là des chênes creux, d'une vieillesse dé-





Boutrois Sculp.





Boutrois Sculp.

crépite, & qui ont à peine un reste de vie. Leur bois carié se réduit en une poussière, qui passe peu à peu à travers les fentes du tronc, tombe autour de sa base, & mêlée avec la pourriture des joncs, des mousses & des champignons, forme une sorte de terre nouvelle de la hauteur de trois ou quatre pieds. On trouve cette terre sous la forme d'une croûte spongieuse un peu humide, qui est ce qu'il y a de plus propre à faciliter la végétation de la semence des champignons. Cette croûte formée par le bois carié, dans les lieux à l'abri du soleil, est donc la matrice naturelle du *carpobolus*.

Quelques-uns prétendent avoir vu ailleurs ces champignons dans du bois pourri, mou & carié, & sur les branches des arbres, dans des lieux naturellement bourbeux; d'autres en ont trouvé dans des endroits couverts de mousses & arrosés par des eaux jaillissantes; d'autres enfin dans des monceaux de bois carié, autour des racines des arbres. C'est presque le plus petit de tous les champignons; mais il se soutient longtems; il a de la peine à périr ou à quitter sa place naturelle : cela n'arrive que lorsqu'il est accablé tout à coup & enseveli par quelque masse plus considérable de bois sec, ou qu'il vient à être entraîné par l'abondance & l'impétuosité des eaux; ce qui arrive quelque fois vers la fin de l'automne.

La couche de ce sol, composée de terre & de bois pourri, qui se forme tous les ans autour des arbres cariés, s'affaissant par son propre poids, reçoit & conserve dans sa substance poreuse, un peu humide & chargée de mucilage des champignons, les semences du *carpobolus* enveloppées d'une glu qui leur est propre, jusqu'à ce qu'elles s'y développent & viennent à éclore. De là vient qu'on est assuré de trouver pendant quelques années la même espèce dans le même endroit.

Vers le tems de sa plus grande vigueur, le *carpobolus* se dispose à faire éclater & à jetter autour de lui ses globules séminaux. Un mouvement subit de constriction qui se fait à sa base, détermine à cette éjaculation les vésicules parvenues à leur maturité. Cette dissémination arrive communément depuis le milieu d'Octobre jusqu'en Décembre; car dès que le grand froid survient, tout se roidit, & s'il dégele ensuite, ces champignons se fondent aisément en une sorte de liqueur pourrie.

Le *carpobolus*, avant que d'être développé, se présente sous la forme de petits grains, tantôt seul, tantôt par pelotons. Il forme quelquefois comme de petits gazons plus ou moins épais, tels qu'on les voit Pl. I. fig. 1, & Pl. II, fig. 1, 2. Parmi ces grains sont répandus d'autres *carpobolus* un peu plus grands, & qui se développent davantage dans des mottes de poussière impregnées de la glu des champignons. Leurs écorces, ou *volvæ calycinæ*, étant ouvertes, l'intérieur observé au microscope, pré-

TOME XIX. ANNÉE 1763.

ſente un ſpectacle agréable à la vue, la plûpart reſſemblant à une petite roſe ou étoile dorée (Pl. III. fig. 1, b b. & fig. 2, d d.); elles ſont déployées & affermies; leur bord a cinq, ſix ou ſept découpures égales; le centre eſt convexe; mais, dans la ſuite, il y en a pluſieurs où il devient concave.

Le centre ou diſque du *carpobolus*, lorſqu'il eſt parfaitement développé, & qu'il a acquis toute l'étendue qu'il doit avoir, paroît non ſeulement bombé ou arrondi (Pl. III. fig. 3, o, p. & ſous les lettres h, i.), mais dans quelques uns qui ſe trouvent répandus parmi les autres, la cavité du diſque eſt à peine ſenſible (Pl. III. fig. 3, d d.) & ſans globules. Quant aux petits grains dont on a parlé, qui ſont comme des points dorés, ſemés entre les petites roſes, leur forme éprouve des variations continuelles à meſure qu'ils ſe développent, & on les voit changer d'une manière imperceptible. Pour l'ordinaire ils ſont ſphériques & oblongs (Pl. III. fig. 3, m.); quelquefois ils ſont plus ovales ou conoïdes; les uns ſont plus tardifs, les autres plus précoces; vus avec la loupe, dans le tems de leur accroiſſement, ils offrent une pointe dont la couleur eſt beaucoup moins foncée, ou même d'un blanc de neige. Le reſte de la ſurface eſt alors comme humecté de roſée, & couvert d'une humeur graſſe, (Pl. III. fig. 2, c, f.) Toutes ces différences ne paroiſſent indiquer que celles de l'âge des *carpobolus*.

Le *carpobolus* recueilli dans le territoire de Berlin, qui eſt repréſenté Pl. III. diffère un peu, quant au volume, de celui qui croît en Italie, & qui a été gravé Pl. IV. fig. 2, 3, d'après Micheli. Le premier, qui eſt pareillement tout doré, ſe termine, comme il a déjà été dit, en une pointe d'une couleur un peu plus claire, & finalement en une tache blanche qui s'élève imperceptiblement. Les petits corps granulés, ci deſſus décrits, qui renferment le *carpobolus*, ſe développent en forme de calice, & dans quelques uns en forme d'entonnoir (Pl. III. fig. 3, o, p.) ou de cloche. Ceux de cette dernière forme ſont un peu plus courts, obtus, & leur fond eſt dilaté ou moins reſſerré que dans les précédens (Pl. III. fig. 2, e. & lett. h, i, k, l.); tous ſont membraneux, courts & droits. L'enveloppe extérieure, *volva*, de ce champignon conſiſte en une double membrane, (Pl. IV. lett. D, E, F, G.), dont les feuillets ſont collés enſemble par une mucoſité tenue & tranſparente.

Le fruit eſt attaché dans le diſque creux de chaque corpuſcule, comme dans ſon calice, par le moyen d'un fil très court; il eſt rond véſiculaire, d'un blanc de neige au commencement, mais qui ſe ternit enſuite (Voy. Pl. III. fig. 1, b. fig. 2, f. & lett. g, l. Pl. IV. lett. A, G, H, L.). Il eſt rempli de ſemences ſemblables à de la pouſſière très fine, (Pl. IV. lett. L.)

Le fond de la cavité du calice contient une liqueur qui s'exhale peu à peu. La vésicule qui porte la semence, est d'abord entièrement plongée dans cette liqueur ; mais ensuite, quand le tégument vient à s'entr'ouvrir, elle s'élève un peu davantage, & ce mouvement est causé par une plus grande constriction du fond, de façon que les globules sortent plus de moitié hors de la cavité du disque, au dessus de l'enveloppe (Pl. III. fig. 2, e. lett. l, k, fig. 3, n n.) Le champignon de Micheli G, Pl. IV. présente les enveloppes du calice considérablement augmentées en volume, ce qui semble indiquer assez clairement une variété différente de celle qui est exprimée Pl. III, fig. 3. On peut juger avec assez de certitude que le premier de ces champignons est venu dans un sol plus compacte, & l'autre dans une terre spongieuse.

Mais dans notre *carpobolus* il se fait une sorte de dissémination spécifique, qui arrive subitement & de la manière la plus vive, lorsque la liqueur contenue au dedans de l'enveloppe est entièrement consumée. On provoque l'exhalation de cette liqueur, comme le célèbre professeur *Sulzer* l'a observé, en faisant agir pendant un assez court espace de tems un souffle tiède sur le champignon. Alors la base de l'enveloppe, qui est en forme de calice, se resserre, & la vésicule séminale, parvenue à sa maturité, se détachant du centre du disque par la rupture du filet délié qui lui servoit d'attache, darde comme d'un seul coup les semences en l'air, avec une vîtesse comparable à celle des boulets de canon.

Il ne paroît pas qu'on puisse attribuer ce phénomène à d'autre cause qu'à la force expansive de la liqueur qui, après l'exhalation, reste encore au fond de l'enveloppe, & que la chaleur de l'air change à la fin en vapeurs élastiques, dont le mouvement produit l'irritation de la membrane intérieure, suivie de sa contraction; de là la violente & subite explosion du globule placé au dessus, qui bouchoit auparavant les bords de la cavité. M. *Forskoehl*, cité dans les *Spec. plant. Linn.* p. 2652, compare la projection éjaculatoire du globule à la manière dont sautent les petits vers du fromage.

Micheli est le premier qui ait découvert & fait connoître ce phénomène. Le mouvement éjaculatoire du globule séminal l'a engagé à lui donner le nom de *carpobolus*, & voici ce qu'il en dit avec autant de vérité que de précision dans ses *Nov. Plant. Gen.* p. 211. « Etant occupé à parcourir les plantes de ce genre, j'ai renfermé autrefois plusieurs petits » morceaux de bois desséché, chargés de *carpobolus*, (comme dans la fig. 1 » de la Pl. IV.) dans un coffret de bois qui avoit une aune de longueur, & » une demi-aune de largeur & de profondeur; l'ayant placé dans ma cham- » bre, il s'y fit la nuit suivante, à plusieurs reprises, un bruit retentissant, » comme si on l'avoit frappé d'un coup de pied. Le lendemain matin, je

» trouvai des morceaux de cette matière attachés de tous côtés au cou-
» vercle & aux parois du coffret ».

Le célèbre *Haller* n'a point vu le moment de la projection élastique de ce champignon, & je n'ai jamais pu saisir non plus l'instant de ce singulier phénomène. Mais ayant mis quelques croûtes de terre de champignons, presque toutes couvertes de *carpobolus*, dans une petite cassette de bois, & l'ayant placée au mois d'Octobre dans un poële médiocrement chaud, j'entendis, la nuit suivante & celle d'après, un son foible, à peu près semblable à celui que rend un gros papier que l'on déchire, & le matin les traces des globules se manifestèrent sur le papier.

Le *carpobolus* de Micheli a beaucoup de rapport avec le *geastrum* du même Auteur. Tous les Botanistes modernes s'accordent à rapporter ce champignon au genre naturel des *lycoperdons*, & il y figure avec le *lycoperdon* vulgaire, le *lycoperdoïde*, le *lycoperdastre*, le *tuber* & le *geastrum*. Mais il constitue une espèce singulière, tout à fait distincte des autres, & dont l'affinité avec le *geastrum*, consiste dans sa double enveloppe, radiée par les pointes du limbe, & un peu renversée. Cette enveloppe ressemble aussi à celle du *peziza* par sa substance membraneuse, par sa figure en cloche ou en entonnoir, & par la concavité du calice qui est plus applatie que dans le *geastrum*.

Ainsi le *carpobolus* de Micheli est une espèce naturelle du *lycoperdon*, dont le caractère distinctif consiste en une enveloppe concave en forme de calice, dont le bord ouvert est radié, fait en forme de cloche ou d'entonnoir, d'abord fermé & contenant une vésicule toute pleine de semences aussi menues que la plus fine poussière, qu'elle lance ensuite en l'air, la faisant partir du centre avec une extrême rapidité, lorsqu'elle vient à s'ouvrir. Le corps pulvérulent du globule est revêtu d'une membrane très fine, comme on voit Pl. IV. lett. A, G, H, I.

Voici les différens noms que les Botanistes ont donnés à ce champignon:

Lycoperdon (carpobolus) *volva caliciformi, limbo radiato, colorato, patente: vesicula seminali projectili.*

Lycoperdon corticibus revolutis, stellatis, globulo projectili. Haller, *Hist. Stirp. Helvet.* p. 1654 & 2175.

Lycoperdon radiatum (7) disco hemisphærico, radio colorato. Linn. *Spec. Plant.* 2d. 2. 2652.

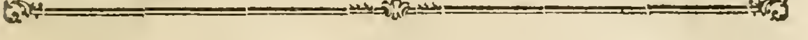
Carpobolus aureus, volvâ albâ, fructu obscuro, seminibus subrotundis albicantibus. Michel. *Nov. Plant. Gen.* p. 221, tab. 201, n. 2.

Carpobolus *segmentis longioribus.* Hill. *Hist.* p. 54.

En Allemand, *der kugelwerfer.*

Cette description succinte pourra suffire pour faire connoître cette plante

plante extrêmement petite du genre des *lycoperdon*, dont nous ignorons d'ailleurs entièrement les autres qualités & l'usage dans l'économie de la Nature. Il y a plusieurs contrées de l'Allemagne où elle n'a point encore été apperçue, tant elle échappe aisément aux yeux des Botanistes par son extrême petitesse.



ARTICLE CXII.

SUR L'AMBRE-GRIS (*a*).

PREMIER MÉMOIRE (*b*).

Sur l'origine de l'Ambre-gris.

Traduit de l'Allemand.

IL règne parmi les Naturalistes une grande diversité d'opinions sur l'origine de l'ambre-gris, & l'on ne trouve même à cet égard dans leurs écrits que des notions obscures ou des erreurs grossières. Les uns font consister cette substance dans un mêlange des ordures de certains oiseaux; d'autres la prennent pour un excrément de la baleine; d'autres pour la résine de certains arbres qui croissent le long du rivage, ou même pour une espèce de camphre; quelques-uns enfin ont imaginé qu'il n'est autre chose qu'un mêlange d'écume, de cire & de miel étroitement unis par l'agitation des eaux de la mer & par la chaleur du soleil (*c*); mais toutes ces opinions sont fausses & sans fondement. M. *Abeleven*, pendant son séjour aux isles Moluques, a fait, par le seul motif de s'instruire, des recherches qui nous ont enfin procuré des connoissances plus exactes sur l'origine de l'ambre-gris. Ayant pris des informations du dernier roi de Tidor & de celui qui est à présent sur le trône, ces princes lui ont assuré que dans les visites qu'ils avoient faites en diverses occasions dans les isles dites *Papœtes*,

(*a*) Les deux Mémoires sur l'Ambre-gris qu'on met ici, ont été envoyés à M. le Directeur *Marggraf*, par M. le Docteur *Feldmann*, avec une lettre datée de Rupin, le 15 Mai 1763. Ce n'est pas la seule obligation que l'Académie ait à ce célèbre Physicien, qui possède une très belle collection de curiosités naturelles. Il a fait présent dans le même tems à l'Académie d'un grand nombre d'exemplaires de bois tant exotiques qu'indigènes, qu'il avoit rassemblés à grands frais, & qu'il avoit fait travailler & polir avec un soin extrême. C'est une des parties les plus intéressantes du Cabinet de l'Académie.

(*b*) Ce premier Mémoire étoit originairement un rapport envoyé à S. E. M. *Jacques Mossel*, alors Gouverneur Général des Indes Orientales à Batavia, par M. *Abraham Abeleven*, ancien Gouverneur de *Ternate*, l'une des îles Moluques. L'original est en Hollandois. M. *Merian*, en avoit fait une Traduction Allemande, d'après laquelle est celle qu'on donne ici en François.

(*c*) Voyez sous l'Année 1764, le Mémoire de M. de *Francheville*, sur l'Ambre-gris.

& celles de *Salavatti* & de *Waygecæ*, ils avoient rassemblé le long du rivage un grand nombre de petits morceaux d'ambre, & qu'ils avoient assisté à l'ouverture d'un poisson que plusieurs bateaux avoient retiré de la bourbe, & qui avoit environ cinquante *cobidos* de longueur, avec une gueule & un gosier d'une largeur effroyable, dans l'estomac duquel on trouva un morceau d'ambre qui pesoit près de quatre-vingts livres, y compris la graisse qui y étoit attachée. Autant que je puis le savoir, on en fit présent à la Compagnie en 1712 ou 1713.

D'après ce rapport, je crois pouvoir tirer une conclusion qui est avouée par M. le Docteur *Kriele*, c'est que l'ambre tire son origine d'une huile terrestre & fluide qui jaillit du fond de l'Océan, s'élève jusqu'à sa surface, & est agitée par les flots, jusqu'à ce que le sel de la mer & la chaleur du soleil l'ayant figée, elle se durcisse & prenne enfin la véritable forme de l'ambre. Lorsqu'ensuite les poissons, ou même les oiseaux, ont le malheur d'en avaler, cette substance se fond dans leur estomac & leurs intestins par l'action de la chaleur: ce qui excite dans ces animaux un travail & une agitation extraordinaire qui les fait dessécher & mourir, ou du moins qui les affoiblit au point qu'ils se laissent prendre aisément.

Cette origine de l'ambre se manifeste encore mieux par les corps étrangers qui s'y trouvent mêlés, comme de petites pierres, des coquillages, des insectes, &c. *Rumpt*, dans son Cabinet des raretés d'Amboine, page 265, dit avoir reçu d'un pêcheur un morceau d'ambre encore mou. Aussi les parties constitutives de l'ambre se laissent-elles aisément décomposer par les opérations de la chymie. En procédant avec précaution à l'analyse de cette substance, on en tire successivement une eau insipide, un esprit acide, une huile jaune d'une odeur agréable, & finalement un sel volatil & acide, semblable à celui que donne le succin; il reste au fond une matière résineuse, noire & brillante.

Si cette analyse ne paroît pas suffisante, & qu'on veuille s'assurer encore mieux si une substance est du véritable ambre, qu'on en mette un petit morceau sur une feuille d'or rougie au feu, il s'en élèvera une forte vapeur, & il ne restera qu'une très petite quantité de cendres bien nettes. C'est à ces caractères que les connoisseurs jugeront de sa bonté. Quelques-uns font infuser, comme du thé, l'ambre rapé dans un vase de porcelaine rempli d'eau bouillante & couvert; s'il est bon, il doit fumager sous une forme liquide. Cette épreuve est la plus sûre, & en même tems la plus courte.

Les effets de l'ambre sur le corps humain, dépendent, au jugement des Médecins, de la propriété qu'il a de fortifier les nerfs; on l'employe avec succès, tant cru que préparé, pour les corps affoiblis, desséchés & dépourvus d'esprits animaux. Il fortifie la mémoire, le cerveau, le cœur &

particulièrement les organes de la génération. Plusieurs le vantent avec emphase pour la prolongation de la vie. Cette vertu est attestée par un Médecin célèbre dans son tems, nommé *Verulamius*, qui en parle d'après sa propre expérience. En prenant tous les jours dix grains d'ambre cru pulvérisé avec autant de nitre purifié, il parvint à un âge très avancé. Cependant les plus habiles Médecins défendent le trop grand usage de l'ambre aux femmes hystériques & aux hommes hypochondriaques.

Batavia, le 19 Mars 1761.

ANALYSE CHYMIQUE DE L'AMBRE-GRIS DES MOLUQUES.

SECOND MÉMOIRE.

Traduit du Latin (*a*)

LE 14 Mars 1761, M. *Abraham Abeleven*, alors gouverneur de l'isle de *Ternate*, l'une des Moluques, me donna deux morceaux de bon ambre-gris, pesant, l'un ℥ii moins ℈i, l'autre ℥ii, ʒv & ℈ii, pour en faire l'analyse chymique relativement à la médecine; cette substance ne paroissant point encore suffisamment connue, tant par rapport à son origine qu'à l'égard de ses parties constitutives. L'origine de l'ambre vient d'être éclaircie par les détails authentiques & circonstanciés, fournis par M. *Abeleven*, qui font la matière du précédent Mémoire. Il reste à voir maintenant quels sont les principes dont il est composé.

Ces deux morceaux d'ambre étoient chacun de la grosseur du poing, d'une couleur grise, & composés de petites lames posées l'une sur l'autre, dont chacune avoit une raie plus foncée & noirâtre, ce qui lui donnoit un air marbré. L'odeur en étoit fort agréable. Le plus petit des deux morceaux fut le premier dont je fis l'analyse, après y avoir ajouté le ℈i qui lui manquoit pour peser ℥ii, & que je retranchai de l'autre morceau. En divisant la masse totale en petites pièces, je remarquai quelque chose d'extrêmement noir que je séparai avec précaution, & je reconnus que c'étoit le bec d'un oiseau d'une très petite espèce. Je fus curieux de savoir s'il n'y en auroit point d'autre, & je trouvai effectivement, outre plusieurs becs semblables, des ongles des mêmes oiseaux, & même une petite tête toute

(*a*) D'après l'original envoyé à M. le Docteur *Feldmann*, par M. *Samuel Kriele*, Docteur en Médecine, natif de Francfort-ur-l'Oder, Médecin à Batavia & au grand Java, dans les Indes Orientales, avec une Lettre datée de Batavia, le 3 Novembre 1761, qui est arrivée à Rupin, le 20 Décembre 1762.

entière avec son bec. Ayant rassemblé soigneusement toutes ces pièces, je les envoyai à M. *Abeleven*, qui les conserve dans une boëte. Mais ces sortes de corps étrangers ne se rencontrent pas dans tous les morceaux d'ambre-gris, & il ne s'en trouva aucun dans l'autre, que je tenois de M. *Abeleven*, & qui étoit plus gros & plus pesant.

I. Ayant donc pris ℥ii d'ambre-gris, grossièrement pilé, mais dégagé de tous corps étrangers, je les mis dans une cucurbite de verre, à laquelle j'adaptai un alambic & un récipient. Je mis le tout dans un bain de sable, inclinant la cucurbite autant qu'il fut possible, & la couvrant de sable jusqu'à l'alembic, afin que les liqueurs que je me proposois de tirer, montassent plus aisément. Je commençai ensuite la distillation avec une chaleur qui répondoit au 180e degré du thermomètre de *Fahrenheit* & de *Prinz*. Il s'éleva d'abord une liqueur transparente, un peu acide, du poids de ℈iv. Ayant augmenté le feu jusqu'au 220e degré, il monta une huile aussi transparente, mais jaune, qui pesa ʒiii ß, gr. xvi. Ce degré de chaleur ne faisant plus rien monter, je changeai le récipient, & je poussai successivement le feu jusqu'au 500e degré & au-delà, ce qui donna une huile épaisse, plus foncée & plus pesante du poids de ʒvi; de façon que tous les produits de la distillation pesoient, en tout, ℥j, ʒii, gr. xxvi. Il restoit au fond de la cucurbite ʒi d'une matière dure, très noire & brillante. Ainsi donc sur ℥ii d'ambre, il s'en étoit perdu ʒiv gr. xxxiv, qui avoit passé par les fentes du lut. En effet, après avoir achevé la distillation, j'observai, de la manière la plus sensible, que le lut étoit imbibé d'une grande quantité d'huile. Celle que j'avois retirée de la distillation, tant la première qui étoit transparente, que la seconde qui étoit plus épaisse, exhaloit une odeur empyreumatique, mêlée cependant d'une foible odeur d'ambre, ce qui me détermina à la conserver pour la soumettre à une rectification ultérieure. Ce qui me surprenoit beaucoup cependant, c'étoit de n'avoir obtenu aucun sel volatil acide, après ce que dit M. *Geoffroy*, dans son traité de *Matière Médicale*, tom. I, p. 28, édit. de Par. 1743, *in*-12. « Dans la distillation, » l'ambre donne d'abord un phlègme insipide, ensuite une liqueur ou un » esprit acide, & une huile jaunâtre odorante, avec quelque portion de » sel salé acide, volatil, tel que celui qu'on retire du succin. Enfin il reste » au fond de la cornue une matière noire, brillante & bitumineuse ». Je lavai donc soigneusement les vaisseaux avec de l'eau chaude; je filtrai cette eau & la fis évaporer à la chaleur du soleil; mais tout ce travail ne me donna aucun sel volatil. Je soupçonnai seulement, d'après les opérations précédentes, qu'il pouvoit y avoir dans l'ambre quelque chose de gommeux & de salin, ou même une huile très subtile, qu'une chaleur de 180 dégrés, & par conséquent inférieure de 34 dégrés à celle de l'eau bouillante, avoit fait monter dans la précédente distillation; ensorte qu'au

moyen de la chaleur de l'eau bouillante, elle monteroit peut-être, à la manière des huiles des végétaux, ſans avoir rien d'empyreumatique, ou qu'elle reſteroit dans la décoction, & y ſurnageroit, ſans avoir éprouvé aucune altération.

II. Je mis donc ℥ ß d'ambre-gris avec ℥xv d'eau de pluie dans une cucurbite de verre, & ayant adapté l'alembic & le récipient, je fis la diſtillation au bain de ſable comme ci-deſſus ; mais je donnai une ſituation horiſontale à la cucurbite, & je ne l'enfonçai dans le ſable que juſques à la hauteur de la matière qui étoit renfermée. Je pouſſai enſuite le feu par dégrés juſqu'à ce que l'eau vînt à bouillir à gros bouillons, & que la liqueur qui avoit paſſé dans le récipient égalât à peu près la moitié de toute l'eau que j'avois employée. Les vaiſſeaux réfroidis, je trouvai dans le récipient une eau douce & laiteuſe, d'une odeur entièrement ſemblable à celle de de l'ambre ; mais il n'y avoit point d'huile, ce dont je fus fort ſurpris. La cucurbite contenoit une décoction un peu trouble, d'un brun clair, à la ſurface de laquelle ſurnageoit une huile d'un brun foncé, tenace, adhérente au verre : ce qui n'étoit autre choſe que l'ambre même un peu changé par la cuiſſon, mais conſervant pourtant ſon odeur naturelle. Il n'y avoit rien au fond de la décoction ; je la décantai aiſément & la conſervai dans un vaſe bien bouché : elle n'avoit preſque point d'odeur, & ſa ſaveur étoit légerement amère. Je verſai ſur l'ambre qui étoit reſté dans la cucurbite, ſous une forme preſque liquide, autant d'eau de pluie que la diſtillation & la décoction en avoient conſumé, & je réitérai le travail précédent : la décoction aqueuſe fut auſſi colorée que la première, ce qui m'engagea à faire une troiſième diſtillation. A cette fois, l'eau ne fut que peu ou point teinte, & je ne pouſſai pas ce travail plus avant. Je gardai ſéparément l'eau diſtillée & la décoction que ces trois opérations m'avoient données ; je filtrai celle-ci par un papier brouillard, je la mis à évaporer au ſoleil, & j'obſervai qu'en s'épaiſſiſſant, elle avoit recouvré, juſqu'à un certain point, l'odeur d'ambre, & acquis une ſaveur foiblement acide. L'évaporation achevée, il ne reſta que très peu d'extrait ; c'étoit une maſſe gommeuſe, légère, ſans aucun veſtige de ſel volatil. J'ajoutai ℥i de pipes à tabac pilées à l'ambre qui étoit reſté dans la cucurbite, & que l'ébullition avoit, pour ainſi dire, liquefié. Je diſtillai au bain de ſable, en procédant exactement comme dans l'opération I ; & pouſſant le feu par dégrés, j'obtins, comme auparavant, outre un peu de phlegme, ʒi ß d'huile empyreumatique.

III. Pour ſavoir précisément combien d'huile diſtillée fourniroit une certaine quantité d'ambre, j'en mis ʒi, diviſée en petit morceaux, dans une très petite rétorte ; j'adaptai le récipient de façon que preſque le tiers de la rétorte entrât dans ſon bec ; & ayant bien luté toutes les fentes, j'en-

fonçai toute la rétorte dans le ſable & fis la diſtillation par dégrés. J'eus d'abord un peu de phlegme, puis une huile claire, jaune; & enfin, ayant donné au feu toute l'activité poſſible, il vint une huile de couleur foncée & plus épaiſſe. Les vaiſſeaux réfroidis, je reconnus que toute la matière contenue dans le récipient peſoit ʒvii ß moins gr. iv; enſorte qu'il s'en falloit de gr. xxxiv, qu'elle n'égalât le poids total de l'ambre qui avoit été employé. Les parois internes du haut de la rétorte étoient tout à fait teintes en rouge, & la poix qui entre dans la compoſition de l'ambre, exhaloit une odeur d'empyreume. Au fond de la rétorte, il y avoit une terre légère, fragile, noire & brillante, qui peſoit gr. xxx ou ʒ ß.

IV. Ayant mis ℥ß d'ambre pulvériſé dans un matras, j'y verſai ℥iv d'eſprit de vin, & après l'avoir bien bouché, je l'expoſai au ſoleil, ſecouant de tems en tems le vaiſſeau pour faciliter la diſſolution. Je fis enſuite la décantation & verſai de nouvel eſprit de vin, réitérant ce travail juſqu'à ce que l'ambre fût entierement diſſout. Je mis enſemble toutes ces différentes ſolutions dans un alembic de verre, & je diſtillai à un feu très doux juſqu'à ce qu'il en eût paſſé la moitié dans le récipient. L'eſſence de l'ambre étoit claire, d'un jaune brun, d'une odeur forte & agréable, d'une ſaveur tirant ſur l'amer; jettée dans l'eau ou le vin, elle y devenoit fort laiteuſe. Après la diſſolution de l'ambre dans l'eſprit de vin, il étoit reſté au fond du matras un peu de poudre noire & brillante qui, peſée au ſoleil, peſoit à peine gr. iv.

Cette analyſe chymique prouve, ce ſemble, que l'ambre-gris doit être rangé parmi les productions du règne minéral. En effet, s'il étoit de nature végétale, il eſt inconteſtable que dans l'opération II. l'huile diſtillée auroit paſſé avec l'eau. Les perſonnes verſées dans la chymie ſavent aſſez que c'eſt là une propriété générale des végétaux odoriférans. On voit, il eſt vrai, par cette même opération, que l'eau diſtillée a été laiteuſe & un peu odorante; mais, après que cette eau eut repoſé encore un mois, la pellicule blanche qui la couvroit, gagna le fond, & l'eau demeura claire & preſque ſans odeur, ce qui prouve bien que ce changement cauſé par l'action de l'eau bouillante, n'avoit rien de conſtant. La décoction aqueuſe brune qu'a fourni la même opération, paroît indiquer néanmoins qu'il entre dans la compoſition de l'ambre quelque principe gommeux, ſalin & acide. Mais l'exſiccation de cette décoction montre en même tems combien la quantité en eſt modique, puiſqu'elle ne va pas au-delà d'un grain. L'analyſe démontre également que l'ambre-gris eſt étranger au règne animal, puiſque, dans les procédés I. & III. il n'y a eu ni phlègme, ni huile, ni eſprits volatils alcalins ou urineux, ce qui eſt cependant propre aux ſeuls animaux, à l'exception d'un petit nombre de plantes. Quelques-uns des produits chymiques de l'ambre-gris exhalent, il eſt vrai, une odeur em-

pyreumatique; mais je pense qu'on doit l'attribuer au sel marin impur, & particulièrement à son principe ammoniacal, dont l'ambre a dû se charger dans le tems qu'il flottoit sur l'Océan; on voit, en effet, par la purification du sel marin, que ce sel contient quelque chose de semblable au sel animal, ce qui ne doit pas nous surprendre, vu la prodigieuse quantité d'animaux que la mer renferme dans son sein.

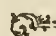
Ainsi donc, puisque l'ambre-gris ne tire son origine ni du règne végétal, ni du règne animal, il ne lui reste d'autre berceau que le règne minéral. Cela est prouvé d'ailleurs par les produits chymiques qu'il fournit, & par l'histoire naturelle de cette substance, qui fait la matière du précédent Mémoire. En effet, le phlégme & l'esprit légèrement acide qui montent d'abord dans les opérations I. & III. & même l'huile propre de l'ambre, conviennent, à plusieurs égards, avec les produits de la distillation du soufre, du bitume, du naphte, du pétrole, des charbons de terre, & principalement du succin. Les principes de ce dernier ne different même qu'à peine de ceux de l'ambre, abstraction faite du sel volatil acide qui ne se trouve pas dans ce dernier, ou du moins qui n'y est qu'en très petite quantité. Mais il y a lieu de soupçonner qu'il y est caché, & qu'il se manifesteroit, si l'on pouvoit soumettre à l'analyse chymique une quantité considérable, par exemple, quelques livres de cette précieuse substance. Ce qui autorise ce soupçon, c'est la masse (*magma*) que laisse la décoction, après une évaporation douce, dans le procédé III; car la saveur en étoit sensiblement acide. Dans sa dissolution dans l'esprit de vin, l'ambre se montre encore très semblable au succin. On a vu par le procédé IV. que ℥ ß de cette substance s'est parfaitement dissoute dans cette liqueur, à la réserve de gr. v. L'ambre-gris se dissout même plus promptement que le succin, qui ne parvient guère à une parfaite dissolution, à moins qu'on ne le fasse bouillir.

Tout invite donc à conclure que l'ambre-gris est véritablement du genre fossile, terrestre ou minéral, & qu'il se trouve d'abord sous une forme presque liquide, flottant sur l'Océan ou mer des Indes. Lorsqu'il est porté vers le rivage, les oiseaux & les poissons le dévorent avec avidité. La consistence molle & glutineuse de l'ambre fait qu'il embarrasse leur estomac & leurs intestins, & les rend malades ou même les fait périr, & voilà pourquoi l'on trouve dans la substance même de l'ambre, après qu'il s'est durci, des insectes, des coquillages, du gravier & des membres de petits oiseaux. Si même quelqu'un de ces énormes poissons de l'Océan des Indes, connus sous le nom de *Casilots*, en avale une certaine quantité, il en est incommodé, il devient languissant & il meurt ou se laisse prendre avec facilité. Alors les habitans des isles Moluques accourent en foule dans des barques, ils tuent le casilot, s'il est encore vivant, & le traînent mort sur le rivage:

Tome XIX. Année 1763.

où ils lui fendent l'eſtomac & en tirent des morceaux prodigieux d'ambre-gris, revêtus d'une peau glutineuſe, rance & de mauvaiſe odeur. Ils les nétoyent & les mettent en pièces, ſelon le nombre des aſſociés qui, vu l'énorme groſſeur du poiſſon, eſt ordinairement fort conſidérable. Mais quand le Roi de la contrée vient à en être informé, il ordonne quelquefois que le morceau ſoit conſervé en ſon entier, pour le vendre ou en faire préſent à la Compagnie. Lorſque l'ambre-gris, d'abord mou, ductile & preſque liquide, flotte longtems au gré des ondes, il acquiert une conſiſtance ſolide, peut-être à l'aide du ſel marin & de la chaleur du ſoleil, & il durcit. Les flots en pouſſent de tems en tems des morceaux vers le rivage, où les habitans vont les recueillir. Cette eſpèce d'ambre eſt beaucoup plus pure que la précédente, n'étant point gâtée par des inſectes ou des parties d'oiſeaux, ou, ce qui eſt pire encore, par la liqueur glutineuſe & putride qui ſéjourne dans l'eſtomac des caſilots.

On demandera peut-être d'où vient cette liqueur ambrée, ſi l'on peut s'exprimer de la ſorte. Eſt-elle fournie par les eaux de la mer même, ou jaillit-elle, à la manière du pétrole, du fond même de la mer ou du rivage? La première de ces deux opinions n'eſt pas ſoutenable, puiſque les produits chymiques de l'ambre n'ont rien de ſalin. Quant à l'autre, elle a beaucoup de probabilité, & l'on doit s'y tenir juſqu'à ce que le haſard ou l'induſtrie lui aient donné le ſceau de la certitude, en montrant l'ambre-gris ſortant des entrailles de la terre, comme cela vient d'arriver par rapport à l'ambre de Pruſſe ou ſuccin, dont de louables efforts nous ont enfin procuré une connoiſſance exacte.



ARTICLE CXIII.

DÉMONSTRATION de la poſſibilité de tirer les ſels alkalis fixes du Tartre, par le moyen des acides, ſans employer l'action d'un feu violent.

Par M. MARGRAF.

Traduit de l'Allemand.

I.

Tome XX. Année 1764.

Il y a quelques années que j'eus l'honneur de lire à l'Académie un Mémoire, où je démontrai que la partie alcaline du ſel commun eſt un véritable alcali fixe (*a*). Pour faire voir que cette eſpèce de ſel peut être

(*a*) *Voyez* le précis de ce Mémoire dans le *Diſcours*.

produit

produit ſans l'action d'un feu violent, j'alléguai une expérience très remarquable, ſavoir que le tartre diſſous avec l'eau bouillante, & enſuite ſaoulé de craie, donne une leſſive qui, au moyen de l'acide nitreux qu'on y ajoute, fournit un véritable nitre, d'où je tirai cette concluſion, que puiſqu'un vrai nitre à longues pointes n'exiſte jamais ſans l'addition d'un alkali fixe du règne végétal à l'acide du nitre, il falloit que, dans le travail en queſtion, l'action de l'eau bouillante ſur le tartre, & l'addition de la craie, ſéparaſſent l'alkali du tartre, ou que ce ſel eût été nouvellement produit.

II. La reſſemblance du nouveau nitre avec le nitre ordinaire, tant par rapport à la figure extérieure, le goût rafraîchiſſant ſur la langue, & la vîteſſe avec laquelle il brûle ſur les charbons ardens, que par ſon alkaliſation au creuſet ſur ces mêmes charbons, ne me laiſſèrent plus aucun doute que mon nitre ne fût un véritable nitre produit par l'alkali fixe du tartre & par l'acide nitreux. Mais un Chymiſte étranger, très recommandable par ſon habileté, m'ayant propoſé quelques difficultés ſur ce point, elles m'ont animé à reprendre de nouveau ce travail, & à y apporter un redoublement d'attention.

III. J'ai pulvériſé deux livres de tartre, & les ai agitées dans une grande quantité d'eau bouillante; j'y ai joint autant de craie rapée qu'il en falloit pour ſaturer parfaitement cette ſolution : après la ſaturation, j'ai filtré, par un papier, la liqueur que j'avois auparavant délayée dans une plus grande quantité d'eau; je l'ai dégagée, par l'évaporation, de l'humidité ſuperflue; j'ai enſuite verſé deſſus l'acide du nitre, en continuant juſqu'à ce qu'il ne ſe précipitât plus de tartre; j'ai filtré le tout encore une fois & fait évaporer la leſſive juſqu'à la cryſtalliſation; puis l'ayant fait repoſer au froid, j'ai obtenu les plus beaux cryſtaux de nitre, que j'ai derechef fait diſſoudre dans une quantité convenable d'eau chaude; j'en ai procuré une nouvelle cryſtalliſation, à laquelle j'en ai même fait ſuccéder une troiſième; & c'eſt alors que j'ai été aſſuré d'obtenir un nitre parfaitement pur.

IV. Je répétai l'expérience du §. précédent, en ſubſtituant ſeulement à la terre de chaux & à la craie, une autre terre pareillement alkaline, tirée de la dernière leſſive incryſtalliſable du ſel commun, & qui diffère entièrement de la terre calcaire & de la craie. C'eſt cette même terre que j'ai remarqué ailleurs être la baſe de la pierre ſerpentine, auſſi bien que du ſel amer purgatif. Par ſon moyen, j'obtins un nitre tout auſſi beau que le premier; mais l'opération ne put jamais réuſſir avec la terre d'alun; & je dirai plus au long, dans une autre occaſion, ce que je penſe à cet égard.

V. Si donc le nitre, dont j'ai décrit la production au §. III, eſt un vrai nitre, il faut qu'il réſulte de l'acide du nitre & d'un vrai ſel alkali fixe; car ſans cela il ne ſauroit exiſter de véritable nitre. Mais d'où cet alkali auroit-il pu provenir ſi ce n'eſt du tartre? Or le tartre eſt un ſel acide qui contient

à la vérité une quantité considérable d'alkali fixe; mais, suivant l'opinion des Chymistes, on ne peut l'en tirer qu'en le brûlant: ici cependant l'on n'a point employé de dégré de chaleur plus fort que celui de l'eau bouillante, & l'on n'a pas laissé d'avoir un alkali fixe parfait, malgré l'assertion unanime de tous les Chymistes, qui prétendent que les sels alkalis, sans exception, ne peuvent exister qu'après avoir brûlé la substance d'où on les tire. Quel doute en effet pourroit-on former contre celui dont nous avons rapporté la production? N'est-il donc pas manifeste qu'un sel alkali fixe peut, sans l'action du feu, sinon être séparé du sujet (ce que je ne laisse pas de croire fermement être très possible), du moins parvenir à l'existence?

VI. Avant que d'aller plus loin, je suis obligé de démontrer que le nitre, engendré par le procédé du §. III, est un sel neutre, dont la base est un véritable alkali du règne végétal. En effet, qu'on mêle 32 parties de notre nitre (§. III.) avec trois parties de charbon pilé bien menu; qu'on jette ensuite successivement ce mêlange dans un creuset ardent, il détonnera avec une flamme blanche; qu'on lessive ce qui sera demeuré dans le creuset, qu'on le fasse passer par un filtre de papier brouillard, & que la lessive soit évaporée jusqu'à siccité, on obtiendra un alkali fixe aussi bon que si l'on avoit fait ce travail avec du nitre ordinaire purifié, & cet alkali sera parfaitement semblable à tous égards, & sans la moindre exception, au sel alkali ordinaire pur du règne végétal.

VII. On pourroit objecter qu'il ne sauroit y avoir de détonnation sans action du feu, & qu'ici le sel alkali n'étant produit que par la détonnation, cela même prouve que l'action du feu est nécessaire pour la génération des alkalis fixes. Mais voici une expérience qui montre que cette objection n'est pas d'un grand poids. Qu'on prenne une partie de notre nouveau nitre, qu'on la mêle dans une rétorte de verre bien nette avec la moitié d'huile de vitriol pure, & qu'après avoir adapté le récipient, on fasse distiller ce mêlange sur une coupelle de sable, en donnant les dégrés de feu requis jusqu'à l'incandescence. Alors l'acide du nitre, que l'acide vitriolique dégage de sa base alkaline, s'élève & sort en forme de vapeur rougeâtre; après quoi l'acide du vitriol constitue avec l'alkali de ce nitre un nouveau sel moyen, auquel les Chymistes donnent le nom d'*arcanum duplicatum*. Mais si l'on prend une plus grande quantité d'huile de vitriol, qui d'ailleurs n'a pas toujours précisément la même force, on est sûr alors de ne pas obtenir le vrai sel moyen pur susmentionné; mais les crystaux sont plus soyeux & ressemblent davantage à un sel sélénitique, quoiqu'il soit pourtant fort aisé de les en distinguer, en ce qu'ils se dissolvent plus aisément dans l'eau qu'une sélénite, & ne se laissent pas précipiter avec une lessive alkaline. De plus, qu'on mêle parties égales de notre nitre & de souffre sublimé pur; qu'on verse successivement ce mêlange dans un creuset ardent; qu'après la détonnation on l'y laisse encore s'embraser quelque

tems ; qu'on leſſive avec de l'eau la maſſe reſtante ; qu'on filtre la liqueur, & que par l'évaporation on la diſpoſe à la cryſtalliſation, on obtient alors préciſément les mêmes cryſtaux qu'avec l'huile de vitriol, ſavoir un vrai ſel moyen, composé de l'acide vitriolique qui eſt dans le ſouffre, & de l'alkali fixe qui eſt dans le nitre. Ce ſel moyen eſt tout ſemblable à celui qu'on tire de la même manière du ſouffre & du nitre ordinaire, & c'eſt ce qu'on nomme *ſel polychreſte*.

VIII. Quoique tout ce qui précède pût ſuffire pour prouver qu'on peut effectuer la ſéparation d'un vrai ſel alkali fixe ſans le ſecours du feu, on ne manquera pas d'objecter encore que pour la décompoſition du ſalpêtre, ſoit par l'huile de vitriol, ſoit par le ſouffre, on a employé un feu violent. S'il y a donc quelqu'un qui ſouhaite des éclairciſſemens ultérieurs ſur la préſence réelle de l'alkali dans la leſſive du §. III, je le prie de faire attention à ce qui ſuit : j'ai encore mêlé cette leſſive, comme il a été dit de l'acide du nitre au ſuſdit §, avec d'autres acides & avec celui du vitriol. J'ai auſſi précipité le tartre ſurabondant de notre leſſive (§. III.) avec l'acide du vitriol. J'ai filtré ce mêlange, & après l'avoir fait évaporer & l'avoir diſpoſé à la cryſtalliſation, j'ai obtenu, par ce dégré modéré de chaleur, un vrai tartre vitriolé en très beaux cryſtaux ; lequel tartre vitriolé n'auroit pu être produit, s'il n'avoit exiſté un alkali réel dans la leſſive du tartre. Dans tout cela cependant il n'y a pas eu la moindre ignition à craindre, à cauſe de la partie aqueuſe qui demeuroit dans la leſſive. Où eſt-ce donc que l'acide du vitriol a pu prendre ſa baſe alcaline pour former un ſel moyen, s'il ne l'a pas tirée du tartre ?

IX. Mais quand on précipite le tartre de notre leſſive (§. III.) avec l'acide du ſel commun, qu'on filtre la liqueur qui a repoſé deſſus, & qu'on la diſpoſe, de la manière ſuſdite, à la cryſtalliſation, on obtient exactement un ſel moyen pareil à celui qui réſulte de tout mêlange de l'acide marin avec un autre alkali fixe pur du règne végétal, ſavoir ce qu'on nomme un ſel commun régénéré ; mais quand on précipite le tartre d'une ſemblable leſſive avec de bon vinaigre diſtillé, on obtient, après les circonſtances préalables de la filtration & de l'évaporation de la liqueur claire, la vraie eſpèce de ſel moyen, qu'on nomme *terre foliée de tartre*, laquelle eſt un ſel neutre entièrement ſemblable à celui qui eſt produit par le vinaigre diſtillé joint à un alkali fixe pur quelconque du règne végétal : les mêmes propriétés ſe trouvant ſans exception dans l'un & dans l'autre.

X. Il eſt aſſez manifeſte, par les §§. précédens, que dans l'opération qui y eſt décrite, la ſimple décoction du tartre dans l'eau avec la craie ou quelqu'autre terre alkaline, à quoi l'eau de chaux peut auſſi être utilement employée, donne un vrai ſel alkali fixe, ſans la moindre violence du feu, condition que tous les Chymiſtes s'accordent à regarder comme eſſen-

tiellement requiſe pour la production des alkalis fixes. Je prévois cependant que les partiſans de la doctrine, ſuivant laquelle tous les ſels alkalis, & particulièrement les alkalis fixes, ſont compoſés d'une terre ſoluble, d'un acide & d'une matière combuſtible, reviendront à la charge, & diront que quand même on accorderoit la production d'un alkali fixe ſans ignition, on ne pourroit cependant jamais en inférer que cet alkali ne ſoit pas un produit de nouvelle création, puiſque l'on trouve ici manifeſtement la craie ou la chaux, ou quelqu'autre terre ſoluble, que l'acide abonde dans le tartre, & que le fond ou l'étoffe d'une ſubſtance combuſtible n'y manque point non plus, & ils en concluront que l'alkali fixe que j'ai obtenu n'eſt pas l'effet d'une ſimple ſéparation, qui ne ſauroit être admiſe, mais un produit tout nouveau.

XI. A cela je réponds que cette ſéparation n'eſt pourtant pas impoſſible. Combien ne reſte-t-il pas de choſe qui nous ſont encore inconnues ? Comment s'effectue, par exemple, dans l'intérieur de la terre la ſéparation de ce ſel alkali ſi abondant, ou de la baſe du ſel commun, tant d'avec le ſel commun même, qu'avec les ſels tout ſemblables (remarquez bien ceci,) au ſel admirable de Glauber, qui ſe rencontrent en ſi grande quantité dans les eaux des ſources minérales ? & c'eſt ce qui donne enſuite le ſel alkali minéral effectif, qu'on trouve en abondance tout dégagé & ſéparé dans leſdites ſources, principalement dans celle de Carlsbad, & auſſi dans d'autres, par exemple, celle de Bellin, où il y en a en profuſion; celle d'Egra & d'autres. On conviendra que cet alkali minéral eſt ſéparé des parties auxquelles la nature l'avoit uni, & qu'il n'eſt pas une production de l'art. *Voyez* ce que j'ai dit là deſſus en divers endroits de mes ouvrages (*a*), & joignez-y ce que d'autres Auteurs ont écrit ſur le même ſujet. Il ne me paroît donc point du tout incroyable que de pareilles ſéparations ſoyent poſſibles auſſi dans le règne végétal, ſur tout quand je fais attention à la grande quantité de nitre qui exiſte dans les plantes, par exemple, dans le fenouil, dans la bourache, dans le tabac, &c. Tout le ſalpêtre qu'on en tire, après qu'il a été convenablement purifié par des ſolutions & cryſtalliſations réitérées dans l'eau, ſe trouve, à tous égards & ſans exception, un vrai & parfait ſalpêtre à longues pointes, & c'eſt ce qu'il ne pourroit jamais être, s'il n'avoit pour baſe un vrai ſel alkali du règne végétal. Et que diroit-on, s'il ſe trouvoit que, dans le ſel commun que les végétaux contiennent de même en ſi grande abondance, on découvrît auſſi finalement l'alkali du règne végétal à la place de celui du règne minéral ? Cependant rien n'eſt plus certain, & la ſuite de ce Mémoirce en fournira des preuves indubitables.

XII. Néanmoins, pour ne pas inſiſter ici davantage là deſſus, je vais

(*a*) *Voyez* le Diſcours.

montrer que, ni la violence du feu, ni l'addition d'une terre alkaline, ne ſont des choſes néceſſaires pour fournir des indices du ſel alkali dans le tartre; & voici comme je raiſonne: ſi l'alkali végétal exiſte déjà réellement dans le tartre, il faut qu'il puiſſe en être ſéparé par le moyen des acides, & ſe convertir avec eux en un ſel moyen. Dans cette vue, je mêlai environ une dragme de crême de tartre pure avec deux dragmes d'eſprit ou d'acide de nitre ordinaire pur, à froid. Le tartre, qui a tant de peine à ſe diſſoudre dans l'eau, fut d'abord diſſous tout entier dans l'eſprit de nitre qui conſerva ſa tranſparence, ce qui me parut fort ſingulier, en conſidérant la grande quantité d'eau qui eſt ordinairement requiſe pour opérer la diſſolution du tartre. J'ajoutai encore environ un ſcrupule de crême de tartre; je remuai le tout; je couvris le verre avec un papier, & je l'expoſai hors de la fenêtre à un air libre & tempéré, ayant bien ſoin que le papier bouchât exactement le verre. D'ailleurs je n'employai pas la moindre chaleur. Au bout d'environ quinze jours, ayant examiné le verre, j'y trouvai des cryſtaux de nitre alongés; je les mis ſur un papier brouillard, & les y fis ſécher juſqu'à un certain point; je les expoſai enſuite au feu, & les ayant poſés ſur du charbon ardent, ils détonnèrent & s'enflammèrent comme du nitre ordinaire. Je ne diſſimulerai pas que, dans les commencemens, je ne me fiois pas à cette expérience. Je la répétai donc pluſieurs fois à de plus fortes doſes, & je me convainquis enfin que j'avois eu raiſon de conjecturer que le ſel alkali pouvoit auſſi être tiré du tartre par l'acide nitreux, & devenir avec lui un véritable nitre.

XIII. Je pris un verre bien net, dont le col étoit large, & j'y mêlai une once de cryſtaux de tartre cruds, purs, bien lavés avec de l'eau chaude, enſuite deſſéchés de nouveau & pulvériſés avec une once d'eſprit de nitre pur; je mêlai exactement le tout, & mis ce mêlange en digeſtion ſur une coupelle de ſable pendant une nuit; je délayai le mêlange avec de l'eau diſtillée froide; je fis paſſer la liqueur claire par un filtre; je procurai une douce évaporation, juſqu'à réduction d'environ un tiers; puis ayant mis le reſte au froid, il ſe forma de beaux cryſtaux de nitre à longues pointes, entièrement ſemblables à ceux dont j'ai fait mention au §. XII. Les ayant fait ſécher ſur du papier, j'en procurai encore une ſolution dans l'eau, ſuivie d'une cryſtalliſation; ils donnèrent derechef le plus beau nitre. Je procédai de la même manière avec le tartre dépuré & l'acide nitreux, & les deux expériences me donnèrent un réſultat parfaitement égal.

XIV. Je mêlai encore dans une retorte de verre la quantité ſuſdite de tartre cryſtalliſé, purifié & pulvériſé, avec autant d'acide nitreux; & ayant adapté le récipient, je diſtillai ce mêlange ſur une coupelle de ſable à une chaleur modérée, juſqu'à ce que toute l'humidité en fut à peu près

ſortie. Après le réfroidiſſement, je fis fondre tout le reſidu dans de l'eau tiède; je filtrai le mêlange & fis évaporer la liqueur claire filtrée, juſqu'au point requis pour la cryſtalliſation; je la mis enſuite au froid, & j'eus de nouveau de très beaux cryſtaux de nitre. Mais ayant remarqué que la production du nitre avoit eu quelque peine à s'effectuer, à cauſe de la trop grande quantité d'acide nitreux, qui, avec les parties huileuſes & viſqueuſes du tartre, avoit embarraſſé la cryſtalliſation de la partie alkaline du tartre avec ce même acide nitreux, je réitérai l'expérience de la manière ſuivante.

XV. Je refis d'abord toute l'expérience du §. précédent, avec cette ſeule différence, qu'après avoir fait fondre dans l'eau ce qui étoit demeuré de reſte dans la rétorte, je ſaoulai cette ſolution avec une quantité ſuffiſante de chaux éteinte à l'air. L'on peut employer au même uſage de la craie nette rapée. Mon but étoit de faire entrer l'acide du nitre ſuperflu dans la terre calcaire. Je filtrai enſuite le tout, je leſſivai avec de l'eau les ſels qui étoient reſtés dans la chaux, je verſai le tout enſemble, & le laiſſai évaporer juſqu'à la cryſtalliſation; après quoi j'obtins un nitre parfait & très beau. Ne ſuis-je donc pas en droit de conclure delà, que l'alkali du tartre a été ſimplement attaqué par l'acide nitreux, & s'eſt, en conſéquence, changé en nitre? Au moins n'y a-t-il pas eu ici la moindre chaleur deſtructive, bien loin qu'on y ait employé l'action d'un feu violent.

XVI. Je ne fus pourtant pas encore content de cela, & je voulus m'aſſurer ſi les autres acides produiroient les mêmes effets. En conſéquence, je mêlai une once de cryſtaux de tartre pulvériſés, avec parties égales d'acide ordinaire pur du ſel commun dans un vaſe de verre à large col; j'expoſai ce mêlange à une chaleur de digeſtion, & je procédai comme il a été dit, §. XIII. Je trouvai pareillement ici que l'acide marin avoit attaqué la partie alkaline du tartre, & s'étoit uni avec elle, puiſque j'obtins, par la cryſtalliſation, un vrai ſel commun. Cependant cette opération donne plus de peine que celle qui ſe fait avec l'acide nitreux, à cauſe de quelques précautions particulières qui ſont requiſes pour la cryſtalliſation.

XVII. Je paſſe maintenant à l'acide vitriolique; un bon eſprit de vitriol, fait d'une partie d'huile de vitriol avec trois parties d'eau diſtillée, diſſout pareillement le tartre en grande partie à la chaleur; mais il eſt difficile d'obtenir par ce moyen un bon tartre vitriolé, parce que la ſubſtance mucilagineuſe qui entre dans la compoſition du tartre, s'oppoſe à l'union intime de ſon alkali avec l'acide vitriolique. Cela doit s'entendre également des acides nitreux & marin; mais ici la choſe eſt encore plus ſenſible, les cauſes en ſont fort aiſées à deviner; & le meilleur moyen de faire réuſſir la cryſtalliſation du tartre vitriolé qui s'engendre dans l'occaſion dont il s'agit, c'eſt de ſuivre la méthode indiquée, §. XV, en appellant au ſecours

une terre alkaline calcaire, pour abſorber l'excédent de l'acide vitriolique; au moyen de quoi le tartre vitriolé qui réſulte de ce mélange, eſt plus aiſément diſpoſé à la cryſtalliſation.

XVIII. Je pris enſuite une once de cryſtaux de tartre pulvériſés, & j'y verſai autant d'acide vitriolique, fait de trois parties d'eau & d'une partie de l'huile de vitriol la plus forte : je mêlai bien le tout enſemble, je le mis à digérer dans un verre à large col; la ſolution ne s'en fit pas parfaitement; il y eut près de la moitié du tartre qui ne fondit point, & qui demeura au fond du vaſe. Je délayai cette portion avec de l'eau diſtillée; je fis écouler la liqueur claire du tartre qui n'avoit pas été diſſous; je la filtrai & la ſaturai avec de la craie nette rapée, ce qui fit élever une odeur bitumineuſe; je verſai davantage d'eau chaude deſſus; je fis une nouvelle ſolution pour ſéparer la craie reſtante avec la ſélénite qui avoit été produite; je verſai encore, à diverſes repriſes, de l'eau chaude ſur ce qui étoit reſté dans le filtre; je mis toute la liqueur claire dans un verre; je la fis évaporer juſqu'à ce qu'elle commençât à s'y cryſtalliſer; & alors j'obtins d'abord, comme cela étoit naturel, des cryſtaux ſélénitiques; & la liqueur reſtante, après des évaporations & des cryſtalliſations ultérieures, me donna le plus beau tartre vitriolé, tel qu'on pourroit l'attendre de l'acide vitriolique avec un alkali fixe pur du règne végétal. Ainſi la terre calcaire de la craie ne ſauroit avoir ici d'autre influence que d'abſorber l'acide vitriolique ſurabondant, & de former avec lui une ſélénite; & c'eſt une remarque ſur laquelle je n'inſiſte pas ſans raiſon. On peut, pour plus de précaution, leſſiver auparavant avec de l'eau chaude la craie qu'on emploie à cet uſage, & c'eſt auſſi ce que j'avois fait; alors on peut être aſſuré que le produit ſera toujours le même. Préſentement, ſi l'on procède de la même manière avec le mêlange indiqué (§. XVI.) de l'acide du ſel marin & du tartre, on obtiendra avec une beaucoup plus grande facilité, le ſel commun nouvellement produit, autrement dit ſel régénéré, qui réſulte de l'union de l'alkali du tartre avec l'acide marin : une partie de ce ſel mêlée avec huit parties d'un bon acide nitreux, & diſtillée juſqu'à une entière exſiccation, en employant même, juſqu'à un certain point, le feu d'incandeſcence, ſoumiſe enſuite aux ſolutions & aux cryſtalliſations convenables, ne manquera jamais de donner les plus beaux cryſtaux à longues pointes; preuve ſuffiſante que ſa baſe eſt un ſel alkali du règne végétal.

XIX. Le ſel d'oſeille qu'on peut regarder comme une eſpèce de tartre, quoiqu'il en diffère conſidérablement à bien des égards, contient pareillement un beau ſel alkali fixe du règne végétal, qu'on peut en tirer par la ſimple action d'un acide. C'eſt ce que j'ai obſervé en mêlant ce ſel, ſuivant différentes proportions, avec l'acide du nitre. J'ai mêlé enſemble dans une rétorte de verre parties égales du ſel d'oſeille & d'acide nitreux ordinaire;

j'ai distillé sur une coupelle de sable jusqu'à faire sortir plus de la moitié de l'humidité; j'ai dissous ce qui restoit dans de l'eau distillée pure, après quoi je l'ai fait évaporer; il s'est d'abord formé des crystaux parfaitement ressemblans au sel d'oseille; mais la dernière lessive, au moyen d'une douce évaporation ultérieure, donna un vrai nitre, quoiqu'en petite quantité, & il en fut de même, avec cette différence, que j'obtins plus de nitre, lorsque je procédai de la même manière sur une partie de sel d'oseille avec deux, quatre, & jusqu'à six parties d'acide nitreux, j'eus toujours un peu plus de nitre qu'en employant des parties égales.

XX. Rien ne manquoit désormais à ma conviction sur la possibilité de tirer, tant du tartre que du sel d'oseille, la partie alkaline par le moyen des acides, & de l'en séparer sans l'action du feu; mais j'étois encore curieux de savoir, si la même chose avoit lieu par rapport aux végétaux, qui, en les brûlant, donnent une grande quantité d'alkali. Je choisis pour cet effet du bois de charme, & j'en pris des sciures fort fines pour l'expérience que j'avois en vue. Je mis trois onces de cette sciure avec deux onces d'esprit de nitre pur dans un verre; je mêlai bien le tout, & je laissai reposer ce mêlange pendant quelques jours, de façon que l'acide du nitre ayant bien humecté les sciures, elles s'étoient, pendant ce tems là, considérablement gonflées, & avoient pris une couleur jaune. Je versai dessus autant d'eau distillée qu'il en falloit pour détremper la masse, & j'exposai ce mêlange à une chaleur tempérée : j'y remarquai alors une effervescence manifeste; je séparai la liqueur d'avec le bois, & la fis évaporer; je voulus la disposer à la crystallisation, mais il ne se forma point de véritables crystaux, à cause de la surabondance de l'acide, & de ce que cet acide avoit tiré un extrait trop copieux du bois. C'est ce qui m'engagea à saouler la lessive restante avec de la craie, à la filtrer de nouveau & à la disposer par l'évaporation à la crystallisation; cependant l'extrait de la substance ligneuse causa toujours des difficultés, jusqu'à ce qu'à force de tems, il se manifesta enfin une bien petite quantité de nitre, qu'on eut de la peine à ramasser, & qui après avoir été un peu desséché & jetté sur des charbons ardens, détonna comme un véritable nitre : vu au microscope, il ressembloit aussi à un vrai nitre à longues pointes. J'ai encore fait sur le même sujet diverses expériences avec le bois de fau, dont il seroit trop long de rapporter le détail, mais qui constatent toujours, de la manière la plus distincte, la présence d'un nitre réel, produit par l'union du sel alkali du règne végétal qui existe dans le bois, & de l'acide nitreux qu'on employe dans cette opération : il n'y a même qu'à faire bouillir dans de l'eau des sciures de bois de fau, filtrer la décoction, y ajouter de l'acide nitreux, & continuer tous les procédés qui ont été décrits, pour se procurer des crystaux de nitre.

XXI. Que dans un très grand nombre de plantes, outre le nitre qui s'y trouve

trouve ſouvent, il y ait auſſi du ſel commun : c'eſt ce que M. *Boulduc*, auſſi bien que d'autres, a déjà mis en évidence dans ſes eſſais ſur l'analyſe des plantes, & cela peut paſſer pour une choſe très connue. Il eſt pareillement connu que le ſel commun, que nous appellons ſel marin, a pour baſe un tout autre alkali, que celui qui provient de l'union d'un alkali du règne végétal avec l'acide marin, & auquel on donne le nom de *ſel digeſtif de Silvius*, ou de *ſel régénéré ;* mais ce qui me paroît n'avoir pas été connu juſqu'à préſent, c'eſt que les herbes en faiſant ſimplement ſortir leur ſuc par expreſſion, & en laiſſant épaiſſir ce ſuc, donnent un ſel qui a la forme du ſel commun, ſes parties étant cubiques & tout à fait reſſemblantes au ſel de cuiſine. Or, ce ſel, avec l'acide marin, a un ſel alkali végétal pour baſe. Où eſt-ce que l'acide marin a pris ce dernier ? n'eſt-ce pas uniquement des végétaux ? & ne doit-il pas même y avoir déjà exiſté tout formé, puiſqu'on ne peut accuſer ici la moindre ignition ni incinération, comme nous allons bientôt nous en convaincre ? mais comme tous les détails dont cette matière eſt ſuſceptible, nous méneroient beaucoup trop loin ; je me perſuade que l'expérience ſuivante mettra la choſe dans un jour ſuffiſant, & ne permettra pas de douter que le ſel alkali du règne végétal n'exiſte déjà réellement dans les végétaux, avant qu'on les ait détruits par la violence du feu, & que ce n'eſt point du tout le feu qui engendre cet alkali.

XXII. En effet, qu'on prenne de l'herbe de fenouil, de bourrache, ou de quelqu'autre ; qu'on y ajoute encore un peu d'eau tiède ; qu'on preſſe bien le tout, & qu'on mêle les deux expreſſions ; qu'enſuite on ſe ſerve du moyen connu, c'eſt à dire du blanc d'œuf pour ſéparer les parties terreſtres, ou la pouſſière qui s'eſt détachée des herbes par l'expreſſion ; qu'à cette clarification on faſſe ſuccéder la filtration, & ſucceſſivement l'évaporation & la cryſtalliſation, on obtiendra différens cryſtaux parmi leſquels on choiſira ceux qui ſont cubiques, ou ſi l'on ne veut pas employer le blanc d'œuf, il n'y a qu'à purifier le ſuc exprimé par des filtrations réitérées, & procurer l'évaporation juſqu'à ce qu'il ſe manifeſte des cryſtaux cubiques. On les fait diſſoudre encore une fois dans de l'eau pure, on filtre, on fait évaporer, & l'on met à cryſtalliſer de nouveau juſqu'à ce qu'on ait des cryſtaux cubiques bien purs, dont toutes les apparences reſſemblent parfaitement à celles du ſel marin, & qui doivent être de la plus grande blancheur. On en mêle une partie avec huit parties d'acide nitreux ordinaire & bien dépuré ; & après en avoir enlevé toute l'humidité, on fait la ſolution, la filtration, l'évaporation & la cryſtalliſation de ce qui reſte, & l'on parvient ainſi à ſe procurer un vrai nitre à longues pointes, tout à fait ſemblable au nitre priſmatique ordinaire, qui a les propriétés d'un ſel neutre, en un mot qui eſt un véritable nitre. Or, ſi le ſel qui eſt renfermé dans les plantes, qui reſſemble au ſel commun, & que le travail précédent fait

paroître en forme cubique, étoit un vrai ſel marin, & que ſa baſe fût un alkali minéral, il faudroit qu'il n'eût pas ceſſé d'être cubique, & n'eût pas finalement fourni un nitre priſmatique ordinaire : d'où il s'enſuit que l'alkali végétal préexiſtoit déjà dans les herbes, & s'y étoit uni à l'acide marin, lequel, ou ſe trouvoit déjà dans les plantes, ou s'y étoit introduit par leurs tuyaux en ſortant de la terre, qui l'avoit reçu de l'air & des eaux de pluie ou de neige qui l'arroſent : je ne veux pas pouſſer ici cette diſcuſſion plus loin; mais je me propoſe d'en faire encore l'objet d'autres expériences : tout ce que j'ajouterai, c'eſt que ſi l'acide marin n'avoit pas rencontré un alkali fixe végétal que la nature produit ſans aucune ignition, il n'auroit pu faire avec lui un ſel neutre dans la plante ; ſur quoi je dois encore remarquer que de cette manière on peut découvrir dans les plantes ſuſdites, ſans la moindre ignition, les trois acides principaux du règne minéral, unis à un alkali végétal, & je ne doute pas que cela n'ait encore lieu dans pluſieurs autres plantes ; en effet, quand on preſſe celles que j'ai indiquées, qu'on en dépure le ſuc, & qu'on lui procure une douce cryſtalliſation, il arrive ſouvent que par cette ſeule voie, on en tire tous les ſels moyens du règne minéral ; ſavoir, le tartre vitriolé, le ſel commun, dit régénéré, & le nitre. C'eſt là ſans contredit de quoi donner matière à bien des réflexions.

XXIII. Les hommes font leur principale nourriture des végétaux, ou du moins d'animaux qui conſument une très grande quantité de végétaux ; cela m'a conduit à rechercher, ſi ce ſel alkali fixe d'un genre propre que j'ai découvert dans le règne végetal, étoit altéré par la circulation des humeurs dans le règne animal, & ſe changeoit réellement en vrai ſel de cuiſine, ou ſel marin ; j'ai trouvé que mon alkali fixe végétal demeuroit ici également inaltérable ; dans cette vue, j'ai fait évaporer une certaine quantité d'urine humaine ; j'en ai ſoigneuſement ſéparé tous les cryſtaux qui n'avoient pas la figure du ſel de cuiſine ; j'ai dépuré au mieux, à part, ceux qui reſſembloient à ce ſel juſqu'à ce qu'ils ſoient devenus tout à fait blancs, & que j'aie obtenu de vrais cryſtaux cubiques, dont toutes les apparences étoient exactement celles du ſel de cuiſine ; j'en mêlai enſuite une partie avec huit parties d'acide nitreux & d'acide vitriolique, de la manière ſuſmentionnée ; j'obtins par l'acide nitreux un vrai nitre à longues pointes, qui, par toutes les circonſtances qui ont déjà été rapportées, reſſembloit au nitre ordinaire à longues pointes, lequel réſulte de l'union d'un ſel alkali fixe végétal avec l'acide nitreux. L'acide vitriolique donna un vrai tartre vitriolé, après que j'eus verſé ſur deux dragmes de ce ſel une dragme d'huile de vitriol, & que j'eus employé les diſtillations, ſolutions, évaporations & cryſtalliſations requiſes. Il en fut de même lorſque je ſoumis l'urine de vache à un procédé ſemblable : le ſel commun qu'elle

contient, après avoir été séparé des autres sels qui s'y trouvent, & soumis aux épreuves susdites, donna pareillement un sel parfaitement semblable au sel régénéré; lequel, étant convenablement travaillé, produisit avec l'acide vitriolique un vrai tartre vitriolé, & avec l'acide nitreux un véritable nitre à longues pointes. Après tout cela, il ne peut rester aucun sujet de doute, au moins selon moi, sur l'existence d'un sel alkali du règne végétal dans les productions de ce même sel, sans le secours d'aucune ignition ni incinération. Cependant, si l'on juge à propos de m'opposer de nouvelles difficultés sur ce point, je ne manquerai pas de les faire servir à démontrer de plus en plus l'existence de l'alkali végétal, déjà réellement formé dans les végétaux; je ferai alors les expériences ultérieures requises à cet égard, & je serai charmé d'en rendre compte aussitôt. Je me propose aussi de démontrer incessamment la préexistence de l'alkali volatil dans le regne animal, quoiqu'avec quelque variété de circonstances; & j'ai déjà plusieurs expériences toutes faites sur cette matière.

ARTICLE CXIV.

OBSERVATION concernant un insecte, qu'on trouve sur les feuilles de la guède, lorsqu'après avoir été froissées, elles viennent à se pourrir; qui s'en nourrit, en tire les parties de couleur bleue que cette plante renferme, & prend la même couleur.

Par M. MARGRAF.

Traduit de l'Allemand.

I. QU'il y ait des plantes, qui, prises en elles-mêmes & dans leur propre substance, ne fournissent aucunes parties colorantes, quelque industrie qu'on emploie pour en tirer d'elles; mais qui, lorsque certains insectes s'en nourrissent, leur fournissent alors cette substance colorée, de façon qu'ils acquierent en effet une couleur, & peuvent ensuite être employés comme des matériaux utiles à la teinture; c'est ce dont on a des exemples, tant dans la cochenille, dont la belle couleur rouge qu'on employe pour teindre en écarlate, est si connue, que dans ce qu'on nomme *coccus radicum* ou *polonicum*. C'est l'ouvrage de deux insectes, dont le premier se trouve sur les feuilles du *nopal*, autrement dit *opuntia*, qui, à l'exception du fruit, ne montre pas la moindre rougeur; il s'en nourrit, & en tire le plus beau rouge. L'autre insecte se montre dans les mois de Juin & de Juillet, sur les racines d'une chétive plante, nommée *polyganum*

cocciferum, qui croît en abondance, tant dans ce pays ci qu'ailleurs. Il ressemble à un fruit rouge, qui étant pressé, rend un suc qui est aussi d'une belle couleur rouge. C'est ce qu'on nomme en Allemand *Johannis-Brüht;* & quelques personnes en recommandent aussi l'usage pour la teinture. Il paroît que cet insecte tire sa couleur de la plante susdite, & qu'il en est de lui comme de la cochenille, avec cette différence, que l'insecte de celle-ci se change en un escarbot, au lieu que le *coccus radicis* ou *polonicus* devient une mouche. Il n'est pas de mon sujet de m'étendre ici davantage sur ces deux insectes dont on tire la couleur rouge; ceux qui voudront les connoître plus exactement, n'ont qu'à consulter quantité d'Auteurs qui en parlent, entr'autres, *Laet*, *Hernandez*, *Plummier*, *Pison*, *Margrave*, *Oviedo*, *Herrara*, *Ximenes*, *Rochefort*, *Acosta*, *Neumann*, &c. Quant au *coccus polonicus*, on trouvera un détail exact de tout ce qui le concerne dans l'ouvrage de *Jean Philippe Breinius*, intitulé: *Historia naturalis cocci radicum tinctorii.*

II. Laissant donc à l'écart les insectes susdits, je passe à un autre, qui m'est déja connu depuis bien des années, mais sur lequel je ne me rappelle pas que personne ait fait jusqu'ici aucune observation. C'est un insecte qui se trouve sur les feuilles de la guède, lorsqu'après avoir été froissées, elles commencent à se pourrir; en s'en nourrissant, il attire le bleu de la guède, & se teint parfaitement de la même couleur.

III. On n'ignore pas combien de peine l'on s'est donné depuis quelques années pour séparer le bleu de la guède de toutes les autres parties qui n'y appartiennent pas, & pour préparer une espèce d'indigo de guède. Ces tentatives m'ont engagé, il y a déja long-tems, à faire aussi divers essais sur l'herbe fraîche de la guède, pour parvenir à en séparer le bleu: voici comment je m'y suis pris dans ce travail. Comme la guède, pour posséder une quantité considérable de parties colorées, doit avoir été semée sur un bon terrain; j'en choisis un de cet ordre, & j'y fis mettre, au mois de Novembre, une quantité suffisante de fumier de cheval, qui reposa dessus pendant le cours de l'hiver.

IV. Au commencement de Mars, après avoir fait travailler la terre encore une fois, je semai la meilleure graine choisie, d'un noir bleu, de guède cultivée, que l'on répandit mince sur le terrain. Les noms que les Botanistes donnent à cette plante, sont les suivans:

Isatis sativa, vel latifolia, C. B. Pin. 113; & Tournefort, 211.

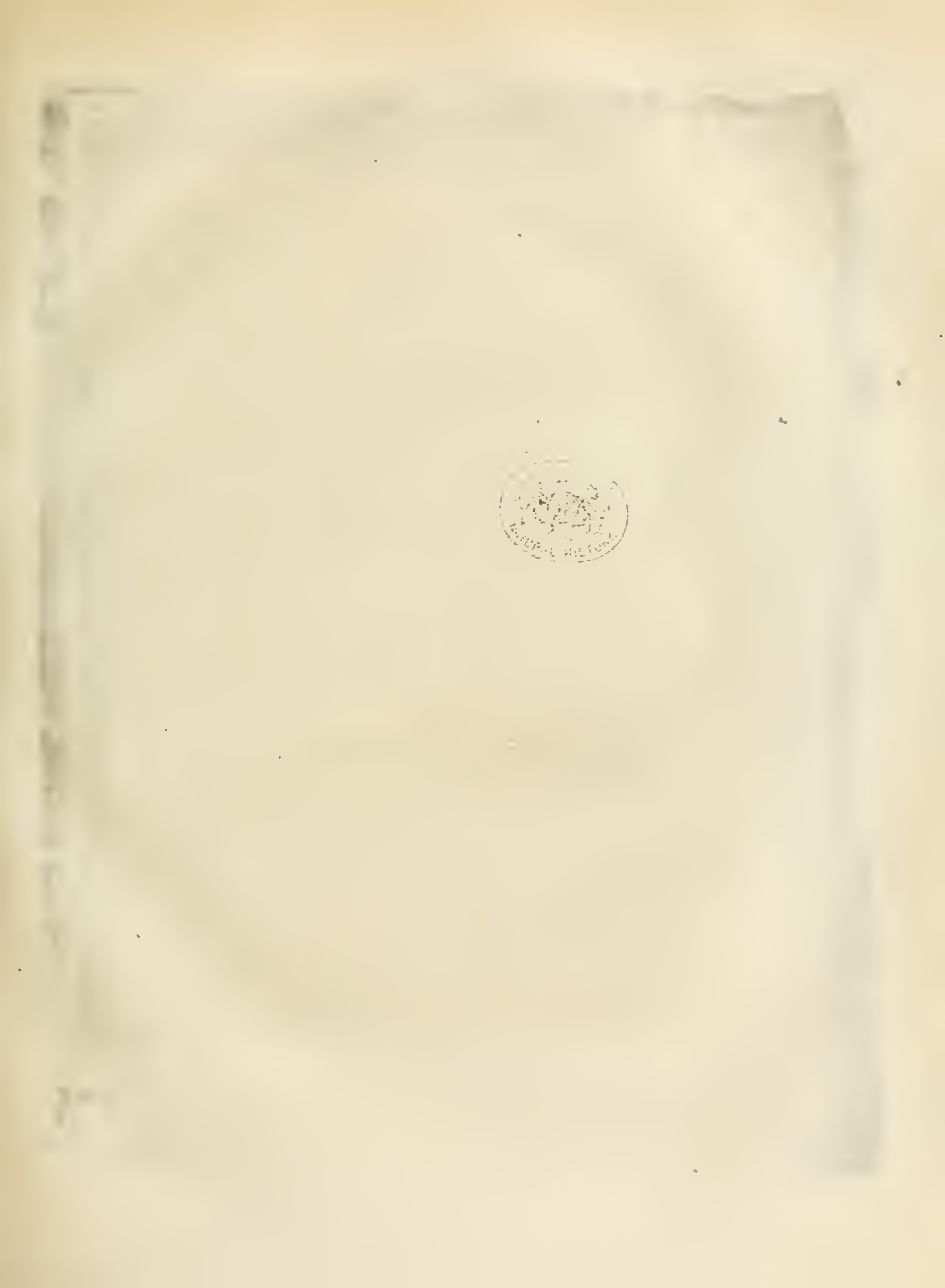
Isatis sativa Dodonaei. Pempt. 79.

Isatis, sive glastrum sativum, J. B. Histor. Plantar. II. 999.

Isatis domestica Mathioli.

Glastrum, vulgò Quadum Cæsalpini, vel *Glaustum* in Galliâ, olim *Guastum*, hodiè *Guestum*, *Gœda;* Pastel ou Guède.

A la vérité, le nom de *pastel* convient plutôt à la guède toute préparée

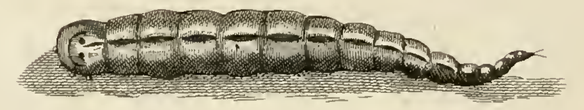


ad naturam delineatum

N° 3. *N° 1.*

Per Microscopium delineat:

N° 2



[illegible]

pour la teinture, telle qu'on la trouve chez les droguistes, qu'à la plante entière. Les anciens Grecs donnoient déja le nom de *pastel* à cette préparation, & les modernes se servent de celui de *pastelons*.

Dès que la saison s'adoucit, ma semence poussa ; & comme elle étoit bonne, on la vit, au commencement d'Avril, sortir de la terre, & pousser deux feuilles, comme la laitue. Je lui laissai prendre son accroissement jusqu'au mois de Juillet, où les plantes se trouvèrent déja parvenues à une grandeur considérable ; & pendant tout cet espace de tems, on eut soin d'arracher les mauvaises herbes. A la mi-Juillet, je retranchai les feuilles les plus grandes & les plus fortes ; après quoi, je passai aux expériences que j'avois en vue.

V. Je laissai éparses pendant quelques heures ces feuilles que j'avois arrachées, afin que la terre qui y tenoit, se séchât, & je les nettoyai ensuite de toute la poussière qui pouvoit s'y être attachée. Je pris après cela une bonne quantité de ces feuilles, & je les pilai dans un mortier jusqu'à ce qu'elles eussent pris la consistance d'une bouillie : je mis cette pâte dans un sucrier de verre, que je couvris d'une fine gaze ; & comme cette plante, sur-tout lorsqu'elle a été broyée, & qu'elle est entassée d'une manière serrée, se pourrit fort aisément, j'exposai le verre qui la contenoit à un air libre, dont la température est ordinairement douce dans cette saison. La putréfaction ne tarda pas à s'en emparer ; elle commença bientôt à se corrompre & à puer ; au bout de neuf jours, sa mauvaise odeur augmenta, & je trouvai sur cette guède broyée & pourrie une multitude de petits vers blancs, qui, posés sur un verre, sous le microscope, & éclairés par le miroir, étoient presque tout-à-fait transparens, ayant seulement au milieu du corps une petite raie noire ; à une extrêmité ils étoient épais & ronds, & à l'autre minces & pointus, ayant à celle-ci deux petites pointes déliées comme des antennes. Par derrière, vers le haut de la fin du dos, ou de la partie épaisse & ronde du ver, on observoit deux pointes, qui étoient comme renfermées dans un demi-cercle : vers le bas, ils paroissoient avoir des pieds ; & il auroit été naturel de supposer la bouche à cette extrémité, si on ne les avoit pas vus travailler tout de suite en avant avec l'autre extrêmité garnie des pointes susdites ; ensorte que la force du mouvement étoit là, tantôt vers le haut, tantôt en s'enfonçant dans la guède pourrie, où ils sembloient chercher leur nourriture. C'est ce qui me fit croire que c'étoit là leur partie antérieure, & que leur bouche s'y trouvoit placée.

VI. Au bout de quinze jours, ces insectes avoient déja considérablement grossi, & la raie noirâtre dont il a été fait mention, commençoit à se teindre sensiblement en bleu, jusqu'à ce qu'à la fin, dans l'espace de trois semaines, ce bleu se repandit dans tout le corps de l'insecte, & le

teignit parfaitement. *Voyez* la figure, n°. 1 de la Planche enluminée, où l'insecte est représenté au naturel, tant pour la figure, dans l'état de son parfait accroissement, que lorsqu'il est sur le point de subir la métamorphose qu'éprouvent les insectes. La figure 2 le montre grossi par un bon microscope, qui y fait découvrir treize articulations. Cet insecte continue à croître environ l'espace d'un mois; après quoi, ayant atteint le véritable point de grosseur, & revêtu la couleur que la figure représente, il devient plus petit, & se change en une chrysalide dont la couleur est brune, telle que la représente le n°. 3. Quant à l'insecte qui sort ensuite de cette chrysalide, je n'en puis rien dire jusqu'à présent de certain; mais un ami, aux soins duquel j'avois confié ces chrysalides vers ce tems-là, pour prendre garde à ce qui en sortiroit, m'a assuré que c'étoient des mouches semblables aux mouches ordinaires, à l'exception qu'elles ont le corps un peu plus alongé, & qu'elles s'étoient montrées au bout de quelques semaines. Je ne manquerai pas d'observer le fait par moi-même à la première occasion, & j'en rendrai compte alors d'une manière plus positive. Mais une chose qui me paroît encore digne de remarque, c'est que, si on ne pile les feuilles de la guède & on ne les met à pourrir qu'après les avoir bien essuyées avec un mouchoir propre, & les avoir lavées environ six fois avec de l'eau pure, l'insecte en question s'y trouve à la vérité, mais plus petit & en moindre quantité. Cela feroit soupçonner qu'il a déja déposé auparavant ses petits œufs sur les feuilles de la guède, de façon qu'en lavant ces feuilles, une partie des œufs en est détachée & se perd: ce qui doit diminuer le nombre des insectes qui en proviennent.

VII. Une chose particulière, c'est que les feuilles de guède, lorsqu'elles sont encore dans leur état naturel & en leur entier, sont attaquées par divers autres insectes, comme les puces de terre, les chenilles, certaines araignées, & autres semblables; mais que celui dont il s'agit dans ce Mémoire, ne s'y trouve jamais: il faut toujours que la guède ait été auparavant pilée & mise en putréfaction; au moins ne me rappelé-je pas de l'y avoir jamais apperçu, quoique j'aie réitéré l'expérience plus d'une fois. Savoir si cet insecte, en se bornant à cueillir les feuilles de guède & à les laisser sécher, y trouveroit également de quoi faire de l'indigo, ce seroit l'objet d'une expérience à part.

VIII. Je vais rendre encore compte maintenant de quelques autres expériences faites sur la guède, dans la vue d'en tirer les parties de couleur bleue propres à la teinture. Dans ces nouvelles expériences, il faut employer pareillement la putréfaction: mais on réussiroit fort mal, en pilant les feuilles de la guède, & en y versant de l'eau, pour les laisser ensuite pourrir; car alors la poussière attachée aux feuilles de la plante pilée se mêleroit avec les parties colorantes qui se détachent de ces feuilles pen-

dant la putréfaction, & l'on n'auroit jamais de bel indigo de guède ; & quand meme on mettroit les feuilles entieres dans l'eau, cela ne produiroit pas grand'chose : pendant la putréfaction, il se détacheroit toujours de la guede, des parties pulvérulentes, qui se mêleroient parmi les parties de bon bleu, & les gâteroient. Il est donc nécessaire de mettre les feuilles de guède nettes dans un sac, en les y faisant entrer entières, sans les avoir pilées, de presser un peu le sac dans un vaisseau, & de verser ensuite dessus une bonne quantité d'eau de rivière, fraîche, ou qui ait déja reposé quelque tems ; de mettre quelque poids sur le sac, afin qu'il demeure sous l'eau, & d'exposer le tout à l'air, en le couvrant légérement, dans le tems de la plus grande chaleur : après quoi, au bout de quelques jours, l'eau commencera à se corrompre & à se teindre en bleu ; il se formera à la surface une pellicule bleue, qu'on enlève pour la mettre en réserve, & ainsi de suite toutes celles qui se forment successivement. Ensuite, on fait écouler toute l'eau colorée ; & après l'avoir laissé reposer, on obtient une couleur semblable à l'indigo; mais en si petite quantité, qu'on n'est presque pas récompensé de ses peines, par le produit même d'une forte masse de guède. Voilà sans doute pourquoi cette préparation de l'indigo de la guède, faite en grand, a été négligée. Qu'il y ait néanmoins dans les feuilles fraîches de la guède quelques parties réellement bleues & propres à la teinture, c'est ce qui paroît non seulement par les expériences susmentionnées, mais ce qui se prouve aussi par la guède toute jeune, lorsqu'elle n'a encore que deux feuilles en sortant de terre ; car si on la presse sur du papier, de la toile ou de la laine, & qu'ensuite on y verse deux ou trois gouttes d'esprit de sel ammoniac, cela donne un bleu assez durable ; preuve suffisante que cette couleur existe dans la plante dès ses premiers commencemens.

IX. La couleur bleue de la guède ne paroît pas résider dans sa partie gommeuse, ni dans aucune des autres parties que l'eau peut dissoudre ; elle existe plutôt dans celles que l'eau ne dissout pas, mais qui étant détachées par la putréfaction, se répandent ensuite dans ce liquide. Pour m'en assurer, j'ai pris une quantité de feuilles fraîches de guède, que j'ai fait fortement bouillir avec de l'eau nette ; j'ai fait écouler l'eau, qui avoit pris une teinture brune ; j'ai comprimé la guède avec les mains ; je l'ai fait de nouveau bouillir avec de l'eau, & j'ai répété la décoction & la compression, jusqu'à ce que l'eau soit demeurée aussi claire qu'elle l'étoit en la versant sur la guède; après quoi, j'ai fait sécher le résidu, lequel ne pouvoit guère plus contenir que les parties résineuses mêlées avec les parties terrestres : il conserva cependant sa qualité par rapport à la teinture, & même une qualité peut-être superieure à celle des feuilles de guède en balle. En effet, quand j'eus fait de cette guède, ainsi épuisée, une petite cuvette,

ſuivant la méthode de M. *Hellot*, elle teignit encore en fort beau bleu de l'étoffe de laine, & fit le même effet que la préparation ordinaire de guède.

X. Je crois devoir rapporter en détail comment je m'y pris dans toute cette opération : je pilai bien menu deux lots de cette guede, bouillie, dégagée de ſes parties gommeuſes, & deſſéchée ; je verſai deſſus 24 lots d'eau bouillante, dans un verre proportionné, de manière qu'il en fut à demi rempli ; j'ajoutai trois drachmes de potaſſe ; je ſecouai le tout, & le laiſſai repoſer juſqu'à ce qu'il fut à peu près froid ; après quoi j'y joignis encore trois drachmes de vitriol de Mars, qui avoient été diſſoutes dans 12 lots d'eau, & trois ſcrupules de chaux nouvelle éteinte à l'air ; je ſecouai de nouveau ce mêlange, & le laiſſai repoſer à une chaleur modérée ; quand il y eut paſſé trois jours, pendant leſquels j'y jettois toujours ſucceſſivement un peu de chaux, il commença à travailler ; & le troiſième jour, il ſe trouva propre à la teinture. Je continuai à y jetter toujours de nouvelle chaux ; j'y plongeai quelques petites pièces d'étoffe de laine, que j'avois auparavant humectées, puis deſſéchées ; & je trouvai qu'elles s'étoient teintes en bleu, comme cela arrive ordinairement. L'écume étoit auſſi fort bleue ; ce qui me fit voir que ma guède, bien qu'épuiſée de toutes ſes parties gommeuſes par la décoction dans l'eau, n'avoit pourtant point perdu de ſes parties colorées, leſquelles doivent par conſéquent réſider dans la ſubſtance réſineuſe. Ajoutons que l'eſprit de vin le plus rectifié prend, de cette guède bouillie & deſſéchée, un joli verd qui tire ſur le bleu.

XI. Pour concluſion, ne puis-je pas inviter ceux qui s'occupent de la recherche des matériaux propres à la teinture, à faire attention aux diverſes eſpèces de chenilles & autres inſectes qui tirent leur nourriture des végétaux ? Je crois que ſi on les étudioit avec plus de ſoin, il s'en rencontreroit parmi eux quelques-uns qui, après avoir été deſſéchés & convenablement préparés, ſe trouveroient propres pour la teinture : en les y appliquant, on en retireroit peut-être un profit qui ſerviroit, en quelque ſorte, de dédommagement aux dégâts qu'il leur arrive de cauſer.



ARTICLE

ARTICLE CXV.

RECHERCHES succintes sur l'Hypociſtite des Anciens.

Par M. GLEDITSCH.

Traduit de l'Allemand.

TELS ſont les arrangemens généraux de la nature, que la plus grande partie des corps du règne végétal ſe nourrit non ſeulement des ſucs qui s'inſinuent par les racines au dedans de la terre ; mais encore de particules plus déliées, &, à certains égards, plus ſpiritueuſes, qui pénètrent les pores de la ſurface entière, tant des feuilles que des tiges, & des autres parties moins conſidérables. Le lieu de la nutrition eſt auſſi variable par rapport à pluſieurs plantes : il y en a dont les racines ſont attachées à la terre, comme à leur matrice, tandis que le reſte demeure en plein air ; enſorte qu'elles tirent également leur nourriture de la terre & de l'air : d'autres, deſtinées à faire perpétuellement leur ſéjour au fond des eaux, pouſſent leurs racines dans la terre du fond, s'accroiſſent dans l'eau, & vers le tems de la fructification, s'élèvent au deſſus ; après quoi elles y redeſcendent, ou du moins s'y plongent. Les plantes de cette eſpèce tirent leurs ſucs nourriciers, en partie de la terre, & en partie de l'eau & de l'air.

Mais il s'en préſente d'un ordre bien admirable, & qu'on trouve le plus ſouvent répandues d'une manière vague, qui rejettent toute nourriture terreſtre, &, ne ſe bornant pas à celle que l'air peut leur fournir, font leur ſéjour dans d'autres plantes, & vivent à leurs dépens, après qu'elles ont pris naiſſance de leur propre ſemence, qui y a été fécondée. C'eſt donc par une eſpèce de rapt des ſucs d'une autre plante, qui eſt la mère nourrice, que celles-ci vivent, ou ſemblent vivre, du moins en partie. C'eſt dans cette claſſe qu'il faut ranger une plante agréable à la vue, & qui a été connue des Anciens ſous les noms d'*hypocyſtites*, d'*hypocyſtis*, ou de *cytinus*. J'ai deſſein d'en donner ici une deſcription ſuccincte & caractériſtique, réſervant pour une autre diſſertation l'hiſtoire de la même plante, déſignée par le nom de *Thyrſine*, avec tous les détails & toutes les explications qui peuvent ſervir à la faire bien connoître.

C'eſt parmi les plantes paraſites vraies & naturelles, que *Baptiſte Porta* a nommées la race bâtarde des végétaux, que doit être rangée l'*hypociſtis*. Ces plantes ſe diſtinguent par une figure étrangère qui leur eſt propre, & qui, dans celles de nos climats, ſe trouve preſque toujours jointe à un

lieu natal & à une façon de se nourrir qui ne sont pas ordinaires aux autres plantes; ce qui a souvent jetté dans une admiration superstitieuse le vulgaire ignorant & peu instruit des gens de lettres, pour ne rien dire de toutes les imaginations bizarres & souverainement ridicules qu'on a débitées sur les différentes configurations des plantes.

On ne doit pas réputer parasites toutes les plantes que le hazard a fait naître dans des lieux qui ne leur sont pas naturels, comme sur de vieux arbres & des arbustes, où l'on voit souvent ces plantes s'attacher aux écorces, & en revêtir en grande partie les troncs. Les désordres des saisons portent les semences de plusieurs végétaux dans les fentes cariées, & dans les cavités d'arbres vivans. Les animaux charient aussi de côté & d'autre plusieurs de ces semences; & plusieurs autres causes les répandent dans des creux garnis de mousse & un peu humides. Les petites plantes extrêmement délicates qui naissent dans des lieux pareils, prennent pendant quelque tems un accroissemement rapide; mais ensuite elles s'exténuent & périssent peu à peu, ou ne traînent qu'une vie languissante.

Les plantes que des accidens de la même nature portent contre des arbres & des arbustes, & qui s'y attachent, quoiqu'elles ne soient pas, pour cela, de l'espèce des plantes parasites, comme nous venons de le remarquer, s'unissent néanmoins, comme par une sorte de greffe, à ces mêmes arbres, qui leur servent pendant un tems de fausses matrices, &, par une force qui leur est propre, elles attirent une grande partie de leurs sucs, qu'elles convertissent en nourriture.

Tous les végétaux parasites qui naissent dans nos contrées, se distinguent des autres plantes par plusieurs attributs, dont la certitude & la constance ne sauroient être révoquées en doute. Ces attributs ne consistent pas dans le seul caractère extérieur que les parties de la fructification manifestent, mais encore dans d'autres déterminations, hors des parties florales, & dans les parties qui constituent proprement l'herbe. Toutes les espèces qui appartiennent au genre des parasites, suivent les loix générales de la nature, en naissant de leur propre semence fecondée, au développement de laquelle toutes sortes de corps naturels se trouvent souvent assez propres pour faire, pendant un tems, l'office de la terre.

La terre elle-même développe les semences de plusieurs plantes parasites, & les fait éclorre; après quoi elles s'accrochent, par leurs petits filamens, aux racines des plantes qui se trouvent le plus à leur portée, ou bien elles sont obligées de s'enfoncer davantage en terre. Les avances mammillaires des racines de ces plantes parasites s'insinuent dans les pores de l'écorce pleine de suc des plus grandes plantes, & en pénètrent aisément les interstices; elles occupent ensuite plus exactement les couches fibreuses & vasculeuses de l'écorce intérieure, formant à la fin divers réseaux

membraneux, qui se présentent sous différens aspects, dans les diverses plantes, suivant la structure intrinsèque de chacune de ces plantes.

Quelques-unes des plantes parasites, qui ne trouvent pas la terre disposée à les faire germer, se développent en plein air, & y étendent leurs racines, lesquelles, suivant le propre de cette espèce, s'insinuent de différentes manières dans l'écorce même du tronc & des branches des arbres, &, se répandant sous cette écorce, comme un tissu réticulaire, y prennent de plus grands accroissemens. Elles causent divers désordres, en dérangeant, par exemple, la conformation des plantes ligneuses, en empêchant insensiblement la conversion de l'écorce extérieure en écorce intérieure, & le changement annuel de celle-ci en bois. Ces désordres sont d'autant plus sûrs & plus prompts, que les racines des plantes parasites jettent une plus grande quantité de filamens papillaires, & les font pénétrer plus profondément dans la substance ligneuse. En effet, ces petits filamens extrêmement déliés, tantôt s'écartant, & tantôt se réunissant, forment des réseaux membraneux, & font chaque jour des entrelacemens nouveaux & plus compliqués. C'est ainsi que les plantes parasites dérobent sans cesse à celle qui les nourrit les alimens qui viennent s'y rendre en abondance; & que, troublant l'ordre de la végétation, elles leur causent une stérilité à laquelle se joint presque toujours une conformation notablement monstrueuse; & la partie ainsi viciée ne tarde pas à dépérir. Il est décidé que ce mal est sans remède, ou qu'il faut recourir à une grande amputation des branches; moyen qui l'emporte sur tous les autres, particulièrement pour les arbres fruitiers.

Je suis, au reste, dans l'idée que nos plantes parasites, & toutes celles qui y ont du rapport, ne sont pas également ni constamment funestes à celles où elles font leur séjour, & dont elles tirent leur subsistance; leurs dégats dépendent sur-tout de leur âge, de leur grandeur & de leur abondance: j'avoue néanmoins, & l'on a pu s'en convaincre assez, par ce qui a été dit ci-dessus, qu'elles sont rarement utiles, ou plutôt qu'elles ne le sont jamais. Quiconque veut juger par ses yeux des dommages qui résultent de la multiplication des plantes parasites, n'a qu'à parcourir les campagnes, les prairies, les forêts, & arrêter en particulier ses regards sur les vergers.

Il y a des plantes parasites qui sont propres à certaines espèces d'autres plantes, ou à certains genres, soit que ces plantes parasites naissent dans la terre ou en plein air. Les plus fortes d'entre elles s'élèvent néanmoins à la surface des autres plantes, sous l'apparence de rejettons naturels, & y continuent leur végétation pendant quelques années; au lieu que d'autres ont une vie beaucoup plus courte, & sont simplement annuelles.

Entre les plantes qui croissent dans la Marche de Brandebourg, il y en

a dont la partie descendante de la tige avec la racine est garnie de plantes parasites, auxquelles on pourroit donner assez convenablement l'épithète de *radicales*. Telles sont les suivantes : LATHRAEA *squamaria*, Linn. MONOTROPA *hypopytis*, Linn. OROBANCHE *major*, Linn. OROBANCHE *ramosa*, Linn. OPHRYS *Pseudolimodorum*, Théophr. Diosc. & Plin.

Une autre sorte de plantes parasites a pour domicile la partie ascendante de la tige, & ne se rencontre jamais plus bas; d'où la dénomination de *cauline* lui conviendroit fort. En voici de cet ordre : Cuscuta *Europæa*, Linn. Viscum *vulgatissimum*, Linn. Loranthus *Europæus;* auxquelles on peut ajouter cette petite plante d'Espagne qu'on a négligée, & que le docte *Clusius* rencontra autrefois sur l'espèce de cèdre dite *oxicèdre*. Pour le *loranthus*, il a été découvert tout récemment par le célèbre *Jaquin*, Botaniste de S. M. I. François I, sur les chênes de la Basse-Autriche.

Rien ne ressemble plus aux plantes parasites qui viennent sur nos arbres d'Europe, que celles dont le même M. *Jaquin* a trouvé une grande abondance & une très belle variété dans l'Amérique méridionale. On les peut voir sous le titre d'*epidendra*, dans l'*Histoire des Plantes d'Amérique* que ce Savant a donnée au public, & qui lui a fait beaucoup d'honneur. Je passe sous silence d'autres plantes parasites qu'on trouve dans les contrées les plus chaudes de l'Europe, & d'autres fort belles encore qu'on trouve dans les deux Indes.

Pour le présent, j'ai fait choix, entre celles d'Europe, d'une seule, qui tiendra lieu de toutes les autres, & dont je donnerai une description abrégée. On sait qu'elle appartient aussi en partie à l'Asie, & j'ai indiqué le nom qu'elle y porte, savoir celui d'*hypocistitis*. Cela annonce qu'elle est, pour ainsi dire, tout à fait attachée à la famille des *cistes*, dont, de l'aveu de tous les Auteurs, elle constitue la plante parasite propre & unique, s'unissant à la partie de la tige qui descend vers la terre, ou aux racines mêmes; & il y a déja long tems qu'on lui a donné place parmi les plantes médicinales. Le suc exprimé de ses fruits, qui ont la forme de calice, lorsqu'ils sont encore dans toute leur fraîcheur, est un remède célèbre & très ancien, qu'on prépare aussi comme un extrait de la plante entière; mais il y a long tems que sa réputation est tombée, & qu'on en a discontinué l'usage.

Les vastes collines couvertes de cistes, tant de ceux qui donnent le grand *ladanum* que d'autres, qu'on trouve dans les contrées arides de l'Espagne, du Portugal, de l'Italie & du Languedoc, & qui, lorsqu'elles fleurissent au printems, offrent le plus beau coup d'œil, ne manquent jamais d'annoncer une ample récolte de notre plante parasite. On dit qu'il y a en Grèce, & dans presque toutes les îles de la mer Egée, des lieux beaucoup plus abondans encore en cistes, & particulièrement en ceux qui donnent la gomme dite *ladanum*.

Les autorités de *Théophraste*, de *Dioscoride*, de *Pline*, & de plusieurs autres auteurs, mettent l'antiquité de l'*hypocistite* à l'abri de toute contestation. Quelques écrivains cependant, séduits peut-être par la couleur, la surface soyeuse, ou molle au toucher, & le lieu de la naissance ordinaire aux plantes parasites, ont dit que l'*hypocistite* étoit un champignon du *ciste*. L'illusion est sans doute venue encore de ce que le premier aspect de cette plante, lorsqu'elle commence à pousser, est celui d'une masse informe & tuberculeuse. Ce qui me paroît devoir être bien remarqué pour cette fois au sujet du *loranthus* d'Europe & de l'*hypocistite*, c'est que ces plantes ont chacune une seule & même matrice, des sucs de laquelle elles se nourrissent; la première, comme je l'ai déja dit, ne vit que sur le chêne, & l'autre sur le ciste. Au contraire, les autres plantes parasites communes, & connues sur tout dans notre Allemagne septentrionale, n'ont presque jamais de matrices singulières & propres; elles naissent & croissent indifféremment sur plusieurs espèces de plantes toutes différentes.

C'est ainsi, par exemple, que la *latræa squamaria* se trouve sur le noisetier, sur le charme, sur le fau, sur l'ormeau & sur le petit érable champêtre.

La *monotropa hypopytis* sur le pin sauvage, & sur l'espèce de pin qu'on nomme *abies alba* ou *pèce*, & *rubra* ou *sapin*; sur le chêne, sur le fau & sur le noisetier.

La grande Orobanche, sur le *spartiatum scoparium* ou sparte-gène, sur la vigne à fruit, sur le prunier sauvage, sur le sainfoin sauvage, sur le chardon à foulon des bois, sur l'*arrête bœuf* épineuse, & sur les grands chardons.

L'Orobanche branchue, sur le chanvre, tant cultivé que sauvage; sur les pois des champs, sur la geneste des teinturiers; sur le *lathyrum* cultivé, sur le petit muguet jaune, sur le *hieracium*, arbuste de Savoie; sur les chardons, & sur divers *gramens*.

L'Ophris *nid d'oiseau*, sur le chêne, le pin champêtre, le charme & le fau.

La *cuscuta* est fort désagréable aux gens de la campagne par son extrême abondance, & tient une espèce de milieu entre les plantes parasites précédentes & celles qui suivront; elle est répandue sur les plantes les plus communes de la Marche, à l'exception d'un petit nombre de celles qu'on cultive dans les jardins, comme le *marum* de Crète, le thym, la marjolaine annuelle & la germandrée officinale. Cette plante parasite diffère de presque toutes les autres, par rapport au premier développement, qui se fait à la surface de la terre, sans qu'elle jette de véritables racines. C'est plutôt la tige même qui sert de racine; elle avance en tournant, dé-

garnie de feuilles ; & ſortant tout d'abord du corps ſpiral de la ſemence, lorſqu'elle ſe développe, elle s'alonge ; puis, ſaiſiſſant les plantes les plus prochaines, elle les entortille, pour l'ordinaire, dans ſes filamens: après quoi, reſſerrant de plus en plus les tiges de ces plantes par ſes petites racines mammillaires, qui s'arrangent tout autour, ſuivant leur longueur, elle pénètre enfin juſqu'à la moëlle, & les étrangle véritablement. Ainſi je crois qu'on doit, ſans balancer, ranger la *cuſcute* parmi les plantes paraſites *caulines*.

Les plantes qui ſervent le plus ordinairement à nourrir la *cuſcute*, ſont le lin, le chanvre, la grande ortie, le houblon, la ronce, l'*anonis* ou *arrête bœuf*, le petit muguet jaune, & diverſes eſpèces de ſerpolet & de *gramen*.

Le gui le plus commun germe ſur les branches des arbres & des arbuſtes, d'une ſemence qui tombe & s'écoule. Dans les forêts de la Marche, dans les vergers, ſur les collines, ou dans les terreins bas couverts d'arbuſtes, renfermés entre l'Elbe, le Havel, la Sprée, l'Oder & la Warthe, on rencontre aiſément du gui placé ſur divers troncs d'arbres ; par exemple, ſur le pin champêtre, ſur le bouleau & ſur le chêne. Il eſt plus rare ſur le ſaule, tant fragile que blanc; ſur le mûrier de ſemence, ſur le poirier ſauvage, l'ormeau, le tilleul, l'érable plane, le frêne, le noiſetier & le ſorbier. On ne le rencontre preſque jamais dans le fond des bois & dans les prairies.

Il m'eſt arrivé anciennement de le voir une fois ou deux, à l'entrée de la forêt Hercynie en Thuringe, où il ſe trouvoit ſur le *cratægus torminalis*, ou l'aliſier d'Angleterre, ou ſur le *cratægus oxyacantha*, ou l'épine blanche ; ſur le genevrier, ſur le nerprun purgatif, ſur le fau dit chataignier, & ſur le grand roſier à pommes des champs. Il n'y a point d'arbre qui porte plus rarement le gui que l'aune ordinaire.

Dans les forêts vaſtes & élevées de la Bohême, de la Moravie, de la Siléſie, & de la partie de la Miſnie qui poſſède les mines, ſe préſente auſſi le ſapin rouge & blanc, chargé de gui. Je ne m'arrête pas à quelques autres exemples fort rares d'arbres étrangers, ſur leſquels on rapporte qu'il s'eſt trouvé une fois ou deux du gui.

Il eſt tems de paſſer à la deſcription abrégée de l'*hypociſtite* que j'ai promiſe ; & d'abord je crois devoir avertir que je ne toucherai point aux queſtions de critique qui concernent les noms de *ciſſus* & de *ciſtus*, de *cytinus* & d'*hypociſtis*, employés par *Pline*, *Gaza* & d'autres Auteurs. Il ſuffit qu'un Savant auſſi exact que *Cluſius*, ait mis hors de toute queſtion la matrice du *cytinus* ou de l'*hypociſtis*, ſavoir le *ciſte*. On ſait même qu'avant lui, *Dioſcoride* avoit déja établi la même aſſertion, & qu'il avoit, en quelque ſorte, fait toucher la choſe au doigt, en diſant « qu'il naît

» fur les racines du *cifte*, quelque chofe qui reffemble au *cytinus* du grenadier, d'une couleur tantôt jaune, tantôt verdâtre, quelquefois blanche, à qui l'on donne le nom d'*hypociftis*, de *robethrum* ou de *cytinus* » : à quoi il ajoute qu'on en exprime le fuc, comme de l'*acacia*.

C'eft donc une erreur dans laquelle tombent, & en jettent d'autres, ceux qui réchauffent & foutiennent férieufement la prétendue différence qu'on a mife anciennement entre le *cytinus* & l'*hypociftis*. Inftruit par des obfervations de *Clufius* & de *Tournefort*, & appuyé fur ma propre expérience, je ne fais point difficulté d'affirmer que la principale caufe pour laquelle l'*hypociftis* a reçu le nom de *cythinus*, vient de ce que les petites têtes en forme de calice, remarquables par leur figure & par leur couleur, qui ornent cette plante dans le tems de la fructification, ont quelque reffemblance extérieure avec les fleurs du grenadier, dites *cytini*. *Clufius* lui-même dit « que le *cytinus* n'étoit point l'*hypociftis*; mais qu'il » portoit des baies (*cytinos*) gonflées & pleines d'un fuc épaiffi » : ce qu'il avance auffi ailleurs de fon *ladanum*. Enfin l'excellent Botanifte *Tournefort*, après avoir fait une comparaifon exacte des écrits des Anciens avec fes propres obfervations, approuve les relations de *Diofcoride* & de *Clufius*, & il rejette, avec beaucoup de raifon, des explications fournies par d'ignorans interprètes.

Puifqu'il ne me refte donc plus rien à remarquer fur le genre du *cifte* & fur fes efpèces, tant celles qui portent le *ladanum*, que celles qui en font privées, je m'attacherai uniquement à fournir les caractères & une defcription fuffifante de l'*hypociftis*, fur lefquels on n'a encore rien de fatisfaifant. Dans mon nouveau Syftême des Plantes (*a*), j'ai appellé celle-ci *thyrfine*; & il me fera aifé de donner, dans la fuite, les raifons de cette dénomination.

La *thyrfine* naît dans les contrées de l'Europe les plus chaudes, dans les lieux pierreux ou fablonneux les plus fecs, où foifonnent principalement & profpèrent les ciftes. A la racine de ces arbuftes, ou fur la partie defcendante de leur tige, on trouve fous terre des rejettons tuberculeux, informes, d'une fubftance charnue & duriufcule, remplis d'un fuc terreftre mucilagineux affez épais, d'une faveur vifqueufe, aftringente & un peu amère. Quand ces tubercules parafitiques, infenfiblement développés, font fortis de la terre, ils ont une furface dont le tiffu eft mollaffe, relâché, & reffemble à de la foie pourpre ou cramoifi, à peu près comme certains champignons de l'efpèce des agarics, qui font colorés d'un pourpre vif & très-agréable à la vue. Cette belle couleur s'efface à mefure que la plante croît, & fe change en une autre plus pâle, ou d'un blanc rougeâtre, ou d'un rouge mêlangé.

(*a*) On trouvera ce *fyftême* fous l'année 1745.

Les termes de l'art, difficiles pour la plupart à traduire, qui se trouvent dans le reste de cette description, nous engagent à placer ici le texte original de l'auteur.

Radix *est parasitica perennis.*

Caulis *scapus annuus, aphyllus, rectus, teres, glaber, coloratus, imâ parte nudiusculus, reliquâ vestitus sqamnis amplexantibus, integerrimis, ovato-lanceolatis, alternis glabris coloratis, apice rotundatis, primò magìs vel minùs imbricatis.*

Flores *terminales insident pedunculis filiformibus brevissimis, quorum singulum investiunt bracteæ binæ, alternæ amplexantes, ovato-lanceolatæ, concavæ, tenuissimè serrulatæ, & glabræ.*

Calyx exterior, *diphyllus* (fig. 1, *a a*) *persistens, foliolis oppositis, lanceolatis, serrulatis, obtusis, periantheo-brevioribus.*

— Interior, perianthum *monophyllum, campanulatum* semi-*quadrifidum, coriaceum, coloratum, persistens : laciniis erectis ovatis, integerrimis obtusis.* (Fig. 1. 6.)

Corolla *nulla.*

Stamina filamenta *nulla.* Antheræ *sedecim lineares, parallelæ, bivalves,* (fig. 4. 5.) *stigmati externè adnatæ,* (fig. 2. *e.* fig. 3. *e.*).

Pistillum germen *ovatum,* (fig. 2. *g.*) *calyci adnatum.* Stylus *cylindraceus, brevis.* (Fig. 2. *f.* fig. 3. *f.*) Stigma *subrotundum, octofidum,* (fig. 2. *d.* fig. 3. *d.*)

Pericarpium, bacca *coronata, subglobosa, coriacea,* (fig. 6.) *intrà substantiam calycis octolocularis.* (fig. 11.)

Semina *plurima, minutissima, subrotunda.* (Fig. 12. 13.)

Observationes.

E charactere naturali dato constat, genus thyrsines *esse* novum, naturale, & ab omnibus distinctum.

Valore dati characteris gaudet thyrsine fructificatione stylostemoni, & ordinem dodecantheratum ingreditur. Characterem essentialem dedi in system. Plant. n. 1168.

Dantes flores perianthio semiquinquefido.

Stigmatis numerus à 6 ad 12 variat; octonarius tamen naturalis esse videtur.

Antheræ post florescentiam evanescunt, & stigma excrescit.

Les anciens, suivant la coutume de leur tems, ont le plus souvent négligé de considérer la situation, la liaison & la structure des anthères pour ce genre, comme pour les autres.

Avant le docte *Louis Geran*, aucun Botaniste n'avoit découvert la vraie structure de la fleur dans notre thyrsine sur le lieu où elle croît, sans en excepter

excepter *Tournefort* lui même, quoiqu'il ait surpassé tous les Botanistes de son tems. Dans ses *Institutiones R. Herb. Coroll.* pag. 46, tab. 477, il a donné, sous le nom d'*hypocistis*, un caractère différent de celui que nous venons de fournir. Sa figure E, a pourtant assez de convenance avec celle que représentent les n[os] 9 & 10 de la Planche ci jointe.

L'illustre *Linnæus* n'a pas pu examiner lui même le genre de l'*hypocistis* dans la plante vivante; il en a cependant changé le caractère, & l'a transporté à celui des plantes connues sous le nom d'*asarum*, & dont la fructification s'exprime par les termes *thalamostemoni-dodecanthera monogynia.*

Le premier qui ait vu la situation des anthères dans le *stigma* de notre genre est l'habile *Gerard*, comme le prouve son bon Ouvrage intitulé, *Flora Gallo-provincialis*, page 15. Quant à leur liaison, telle qu'il l'a indiquée au dessous du *stigma stellatum*, l'inspection oculaire de la plante toute récente, y est pleinement contraire. *Voy. fig.* 3. lett. *e*.

Entre les noms donnés à l'*orobanche*, plante parasite des plus anciennement connues, on lit ceux de *thyrsine*, *thyrson*, *lycon*, *leimodorum*, *aimodorum*, *cynomorium* & d'autres. Or, comme un nom ancien est fort convenable à un genre ancien, & que tout Botaniste qui a formé un nouveau genre par une légitime construction, est obligé de lui imposer un nom; j'ai appellé *thyrsine* la plante anciennement très connue sous les noms d'*hypocistis*, de *cytinus* ou de *robetrum.* Et pour éviter l'erreur qui vient de la notion du *cistus* ou du *cissus*, qui ne s'accorde pas avec le genre en question, suivant la définition que j'en ai donnée (où il n'y a rien qui tienne du *cistus* ni du *cissus*), j'ai évité d'en employer les noms modifiés de quelque manière que ce fût. Je me suis encore beaucoup moins accommodé du nom de *cytinus*, parce que notre plante, comme *Clusius* en a averti, n'est pas un *cytinus*, mais porte seulement les baies dites *cytini.*

Il ne reste qu'à déterminer les espèces.

SPECIES.

I. Thyrsine *hypocistis.*

Asarum foliis sessilibus, imbricatis, floribus quadrifidis. Linn. Mat. Med. 22. Sp. Pl. ed. 1, p. 242.

Asarum aphyllum, squamosum. Sauv. Monspel. 4.

Hypocistis. Tournefort. Inst. R. H. Coroll. 46, C. Bauh. pin. 46. Camer. Epit. n. 96, 97. Du Ham. Arb. I, tab. 170, fig. 4. Gerh. Flor. Gall. provinc. 157. cum triplici varietate.

Hypocistis lutea, f ochre colore. Cluf. Hist. I, 68, 79, aimodorum ejusdem.

Hypocistis Theophrasti, Dioscor. Lib. I, cap. 58, robytron. cytinus quorundam.

Hypocyſtis ruber, B. Port. phytog. Lib. VI, §. 119.
Limodori genus, quod hypociſtis Dodon. Mat. Cord. Geſner.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

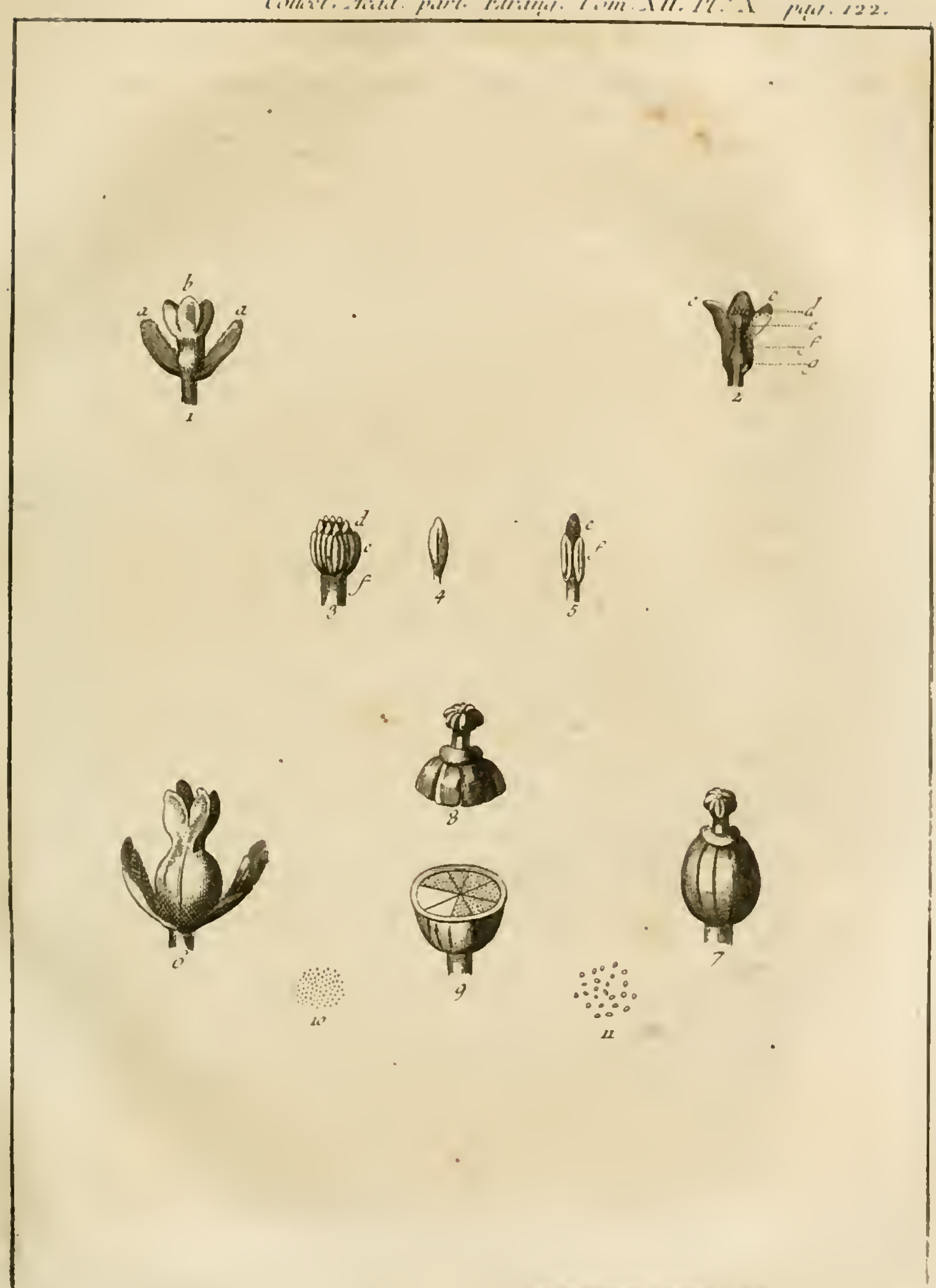
Fig. 1. La feuille entière, de forme & de grandeur naturelle.
aa Le calice extérieur.
b Le *perianthium.*
2. Le *perianthium* ouvert ſelon ſa longueur.
cc Repréſenté de grandeur naturelle.
d Le *ſtigma.*
e Les anthères attachées extérieurement au *ſtigma.*
f Le ſtyle.
g Le germe ou l'ovaire.
3. Le *ſtigma* avec une partie du ſtyle, d'une grandeur plus que naturelle.
d La pointe du *ſtigma* à huit découpures.
e Les anthères.
f Une partie du ſtyle.
4. Les anthères groſſis.
5. Une partie du piſtil avec une partie du *ſtigma*, *e*, & deux anthères, *f*, plus grandes que nature.
6. La fleur entière après la fécondation, avec l'ovaire qui prend ſon accroiſſement en fruit.
7. Le *pericarpe* fécondé & parfait, avec le ſtyle & le *ſtigma* qui le ſoutient, de grandeur augmentée.
8. La partie ſupérieure du péricarpe diviſée, par une ſéparation horiſontale, avec le *ſtigma* plus arrondi.
9. L'autre partie de ce péricarpe, dont la cavité ouverte préſente ſix gouſſes remplies de ſemences, dont deux ſont vuides.
10. Les ſemences repréſentées de grandeur naturelle.
11. Les ſemences groſſies.

ARTICLE CXVI.

DISSERTATION ſur l'origine de l'Ambre-gris.

Par M. DE FRANCHEVILLE.

ON a publié au mois d'Avril 1763, qu'un Chirurgien François diſſéquant dans les Indes un crocodile de 39 pieds de long, trouva que ſes teſticules avoient parfaitement l'odeur de l'ambre-gris, ce qui lui fit conjecturer que l'ambre-gris qu'on trouve nageant ſur la ſurface de la mer, & dont la nature a été juſqu'à préſent fort peu connue, n'étoit autre choſe



Boutrois Sculp.



que le lait du crocodile mâle, qui naturellement visqueux, est condensé par la chaleur du climat; & que c'est aussi par cette raison qu'on trouve de l'ambre-gris dans tous les parages des Indes où l'on trouve des crocodiles.

La même année, M. le Directeur *Margraf* lut à l'Académie, dans la séance du 23 Juin, un Mémoire de M. le Docteur *Kriell*, établi à Batavia, dans lequel il étoit dit qu'en 1761, le Gouverneur de l'isle de Ternate lui a envoyé neuf loths & demi d'ambre-gris, avec des observations sur son origine, contenant en substance: « que l'ambre-gris est dans son principe un » bitume liquide ou huile de terre, dite *petroleum*, sortant, ou du fond » de l'Océan, ou de ses côtes, & qui montant de là à sa surface, se condense ensuite, tant par l'agitation de la mer, que par la chaleur du soleil, » & prend ainsi la figure de l'ambre; qu'il est souvent avalé par les poissons, dans lesquels on le trouve après leur mort; que l'ambre-gris qui » a des raies marbrées est le meilleur; que celui qui se tire des poissons » morts est plus noir, moins pur, & sent la graisse fondue. Sur quoi M. le » Docteur *Kriell* a fait plusieurs expériences chymiques sur l'ambre-gris » qu'on lui a envoyé, & qui étoit de la meilleure sorte; qu'après l'avoir » distillé dans une rétorte de verre bien propre, au bain de sable, il en a » tiré premièrement un liquide clair & acide, ensuite une huile claire & » jaunâtre, puis une autre plus obscure, épaisse & plus pesante; qu'il est » resté dans le fond de la rétorte une matière noire, dure & luisante, mais » qu'il n'en a pas obtenu un sel acide volatil; que l'huile sentoit bien l'empyréumatique, & cependant qu'elle conservoit l'odeur naturelle de » l'ambre-gris; de plus, qu'ayant fait bouillir l'ambre avec de l'eau dans » une cucurbite garnie d'un alambic, il n'en a pas obtenu une huile essentielle, ni par l'évaporation de l'eau qui restoit, un sel acide, mais un » extrait un peu amer & gommeux; qu'au reste huit loths d'esprit de vin » rectifié dissolvent un loth d'ambre-gris, à quelques grains près; & qu'enfin M. le Docteur *Kriell* concluoit, de toutes ses expériences sur cet ambre, qu'il n'appartient ni au règne animal, ni au végétal, mais que c'est » une huile de terre ou bitume, de la même nature que le succin ou » l'ambre-jaune ».

Si l'ambre est un bitume, comme il résulte de ce Mémoire, le Gouverneur de Ternate & le Docteur *Kriell*, n'ont fait que confirmer, en 1761, une opinion déjà connue, puisque *Gaspard Carseuil*, négociant de Marseille, dans un état ou dénombrement général de toutes les marchandises dont on faisoit commerce dans cette ville en 1688; pièce insérée dans le supplément au Dictionnaire universel de Commerce, édition de Paris, 1730, pag. 327 & suiv. dit à la lettre A, *ambre-gris, espèce de bitume poussé sur le rivage de la mer par les flots, & qui s'endurcit à l'air & se forme.* C'est ce qu'on pensoit même dès le xvj. siécle, comme le témoigne *Jules César*

Scaliger dans ſon livre contre *Cardan*, *exercitat.* 104, *art.* 10, où après avoir dit qu'il y a diverſes opinions ſur l'origine de l'ambre-gris, *de ambrâ quoque non idem ab omnibus ſcriptum eſt*, il ajoute que quelques uns croyent que c'eſt un bitume ſorti des fontaines de la mer, *quidam bitumen ex maris fontibus putant eructari.* Mais comme ce Savant convient enſuite que cette opinion n'eſt pas celle des Obſervateurs qui ont regardé la choſe de plus près, *qui rem propiùs putaverunt ;* & que depuis lui, divers voyageurs ont fait encore d'autres obſervations ſur cette matière, je vais examiner les unes & les autres; & avant tout, voici les principes d'où je pars.

1°. Tous les parfums dont l'origine n'eſt point conteſtée, ſont ou du règne animal ou du végétal : le premier donne le *muſc*, la *civette*, le *blanc de baleine*, dont les parfumeurs compoſent leurs mouchoirs de vénus, & le *caſtoreum*, qui eſt d'une odeur plus forte & moins agréable que tous les autres; le ſecond donne des gommes, des réſines, des huiles, des racines, des bois, des écorces, des fleurs, des graines & des fruits odoriférans, & en ſi grand nombre, qu'il ſeroit ennuyeux d'en faire ici le dénombrement: il ſuffit de dire que c'eſt à ce règne qu'appartiennent le *benjoin*, l'*encens*, la *myrrhe*, le *ſtorax*, les *baumes*, l'*iris*, le *calamba ou bois d'aigle*, le *bois d'aloës*, plus précieux que l'or, & dont les Turcs & les Arabes, ne parfument jamais leur barbe ſans s'écrier, *el hem ed Allah*, Dieu ſoit beni ! enfin les aromates & toutes les fleurs odorantes de nos jardins. Mais, au contraire, le règne minéral ou foſſile n'offre aucune eſpèce décidée qu'on puiſſe mettre ſans art au rang des parfums, les unes étant ſans odeur, & les autres n'ayant qu'une odeur ſulphureuſe & déſagréable. Or le *petroleum* étant de ce règne, par quelle vertu les eaux de la mer pourroient-elles en faire le plus précieux de tous les parfums, comme il faut néceſſairement le ſuppoſer, ſi l'ambre-gris n'eſt dans ſon principe qu'un véritable *petroleum ?*

2°. Mais quand nous admettrions cette poſſibilité, en reconnoiſſant que le ſoleil peut exalter dans le *petroleum* le ſoufre, qui eſt chez les Chymiſtes le principe actif de la diverſité des odeurs, comme des couleurs, juſqu'à lui donner le parfum de l'ambre-gris; ce *petroleum* étant une matière liquide, & l'ambre-gris une maſſe dont il s'eſt quelquefois trouvé des morceaux d'un volume très conſidérable, par quelle étrange & inconcevable propriété cette matière liquide, répandue dans les eaux de la mer, pourroit-elle ſe réunir, ſe condenſer, prendre un corps & ſe changer enfin, ſans ſortir de l'eau, en une maſſe ſolide d'ambre-gris ?

3°. Partout les eaux de la mer, outre leur ſalure, ont de l'amertume, ce qui provient des lits de bitume qu'elles lèchent, qu'elles diſſolvent, & dont elles s'impregnent : auſſi trouve-t-on qu'elles donnent, par l'analyſe, ſur 24 onces d'eau de mer, 48 grains d'eſprit de charbon de terre,

qui eſt un bitume ; or ſi le *petroleum*, qui eſt auſſi un bitume liquide, étoit la matiere de l'ambre-gris, ou le bitume commun de la mer s'y condenſeroit comme l'ambre-gris, ou l'ambre-gris y reſteroit liquide comme ce bitume de la mer : & tout cela n'arrivant point, il en réſulte que l'un a des principes, une nature & une origine différente de l'autre. Il eſt naturel que l'ambre-gris nageant ſur l'eau de la mer, en contracte quelque amertume, c'eſt-à-dire s'impregne du bitume, & ſans doute auſſi de la ſalure dont cette eau eſt chargée ; mais il ne s'enſuit pas de là que ce principe lui ſoit homogène ou naturel, c'eſt-à-dire que le *petroleum* ſoit la matiere première ou conſtituante de l'ambre-gris.

4°. Il ne ſert de rien de dire que cet ambre ſe corrompt dans le corps des poiſſons morts, parce qu'il eſt contre toute vraiſemblance que cette corruption doive arrive plûtôt à une matière du genre bitumineux qu'à d'autres du règne animal ou du végétal.

Au reſte, il n'eſt pas étonnant que M. le Docteur *Kriell*, prévenu d'avance par M. le Gouverneur de Ternate, de l'opinion que l'ambre-gris étoit, dans ſon principe, un bitume liquide ou huile de terre, dite *petroleum*, ait cru trouver la preuve de cette opinion dans ſes expériences; mais il n'en eſt pas plus probable que cette huile de terre, ſortant ou du fond de l'Océan, ou de ſes côtes, & montant de là à ſa ſurface, ſe condenſe enſuite tant par l'agitation de la mer que par la chaleur du ſoleil, & prenne ainſi le corps & la figure de l'ambre gris, vû que cette condenſation n'arrive point au bitume liquide de la mer, qui nage ſur toute ſa ſurface, & dont ſes eaux ſont impregnées de manière que l'on ne ſauroit parvenir à rendre l'eau de la mer potable, ſi en la deſſalant on ne trouve en même tems le ſecret plus difficile, comme il y a toute apparence que M. *Poiſſonnier* l'a effectivement trouvé, de la dépouiller de ſon bitume, qui la rend amère; & c'eſt ce qui prouve encore que la condenſation de ce bitume, dans la mer, eſt une propriété chimérique & tout à fait incroyable.

Perſuadé donc qu'il y a une impoſſibilité phyſique à ce qu'une huile répandue dans la mer, ou portée à ſa ſurface, y devienne un corps ſolide & auſſi épais que le ſont des morceaux d'ambre-gris, je dis qu'il doit tomber tout formé dans la mer, & être en même tems d'une nature à pouvoir, & ſe ſoutenir par ſa légèreté ſur la ſurface de l'eau, & n'y être point ſuſceptible de diſſolution : voyons donc dans quelle matière nous pourrions trouver ces trois circonſtances réunies.

Juſte Klobius, Docteur de l'Univerſité de Wirtemberg, & Auteur d'une Hiſtoire de l'ambre, imprimée en 1677 *in*4°. y a rapporté juſqu'à dix-huit opinions, ſur leſquelles il nous laiſſe la liberté du choix : on a obligation ſans doute aux Auteurs de ces ſortes de compilations, quoiqu'elles ſoient le plus ſouvent deſtituées de critique; ce ſont des matériaux prêts qu'on

trouve ſous la main, & qui n'attendent qu'un Architecte pour être mis en œuvre. De ces dix-huit opinions, je me contenterai d'en remarquer trois, qui m'ont paru les ſeules dignes d'être examinées.

La première eſt qu'il ſe trouve ſur les côtes de Madagaſcar un oiſeau appellé, en langue du pays, *aſchibobuch*, de la groſſeur ordinaire d'une oye, dont les plumes ſont fort curieuſes, & dont la tête, très groſſe, eſt ornée d'une très belle hupe; il y a, dit-on, un grand nombre de ces oiſeaux, non ſeulement dans l'iſle de Madagaſcar, mais auſſi dans les Maldives & dans pluſieurs autres endroits des Indes orientales: ils vont toujours par troupes comme les grues, & ſe plaiſent ſurtout au haut des rochers qui ſont ſur le bord de la mer; ils forment de leur fiente une maſſe conſidérable, qui venant à ſe ſécher ſur ces rochers par l'ardeur du ſoleil, eſt enlevée de là par le vent, & tombe dans la mer, où on la trouve ſous le nom d'*ambre-gris*.

La ſeconde eſt que l'ambre-gris eſt un compoſé de cire & de miel que les mouches dépoſent dans les fentes des rochers qui ſont aux bords & dans les iſles des mers orientales; que cette matière ſe cuit au ſoleil, & que ſe détachant enſuite, ſoit par l'effort des vents, ſoit par l'élévation des flots, ſoit enfin par ſon propre poids, elle tombe dans la mer, où elle achève de ſe perfectionner.

La troiſième eſt que l'ambre-gris eſt l'excrément d'une eſpèce de baleine nommée *Trompe*, parce qu'elle a ſur ſa tête une trompe, dans laquelle il y a des dents longues d'un pied & groſſes comme le poing, & que c'eſt dans les inteſtins de cette ſorte de baleine qu'on trouve l'ambre-gris, de la forme & de la couleur de la fiente de vache, comme on trouve dans leur tête ce qu'on appelle improprement le *ſperma ceti*.

A ces trois opinions, j'ajouterai celle du Chirurgien François, qui croit que l'ambre-gris pourroit être le lait du crocodile mâle, fondé ſur ce que les parties intérieures de celui qu'il a diſſéqué en avoient l'odeur.

Pour dire à préſent mon avis ſur ces quatre opinions, j'eſtime la première mal fondée: 1°. parce qu'il me ſemble très peu vraiſemblable que des oiſeaux qui ſont naturellement très peu ſédentaires, puiſſent accumuler une auſſi prodigieuſe quantité de fiente, qu'étoit la quantité d'ambre-gris dont parle un voyageur François, nommé *Iſaac Vigny*, qui aſſure en avoir vu à une certaine côte de quoi charger mille vaiſſeaux, & en avoir pris une pièce qu'il vendit en Angleterre 1300 livres ſterling; & 2°. parce que la fiente de ces oiſeaux étant friable de ſa nature, comme celle de tous les animaux terreſtres, loin d'acquérir dans l'eau cette conſiſtance qui y rend l'ambre-gris indiſſoluble, elle perdroit aſſurément la ſienne, ſurtout dans l'agitation des flots auxquels l'ambre-gris eſt expoſé.

La ſeconde me paroît beaucoup plus vraiſemblable;

Car 1°. on conçoit que ſous un climat très chaud, comme celui des côtes orientales, où l'ambre-gris ſe trouve en plus grande abondance, les fleurs s'y ſuccédant ſans ceſſe, les abeilles doivent multiplier à un point étonnant, & produire de la cire & du miel à proportion; on en peut juger par l'exemple de celles de Siam, du Tunquin & de la Chine, dont les ruches poſées les unes ſur les autres par étages, occupent un grand nombre de barques ambulantes le long des côtes, & les appeſantiſſent ſi fort par le travail continuel des mouches, que ces bateaux couleroient bas, s'ils n'étoient de tems en tems allégés ou déchargés d'une partie de leur fardeau.

2°. Les abeilles ſauvages ne ſont ni moins fécondes, ni moins ouvrieres ſur les côtes déſertes ou habitées par des peuples barbares & ſtupides; mais y étant abandonnées à elles-mêmes, & n'y trouvant ni ruches ni forêts, elles doivent naturellement ſe retirer dans des rochers qui bordent ces côtes, pour faire leur cire & leur miel; l'exceſſive ardeur du ſoleil y fait fondre ces deux matieres, les raréfie, les cuit, les mêle enſemble; & dans cet état, s'il ſurvient une tempête, elles ſont entraînées par les vagues dans la mer.

3°. Ce compoſé de cire & de miel doit ſe fondre à la moindre chaleur, comme l'expérience le prouve à l'égard de l'ambre-gris, & néanmoins devenir indiſſoluble dans les eaux de la mer, y ſurnager, & être porté par les flots dans tous les parages où il s'en trouve.

4°. Cette matière étant formée ſous un climat où les fleurs ont plus d'odeur & de vertu que celles d'Europe, il eſt naturel qu'elle ait le parfum exquis & les merveilleuſes propriétés qu'on y reconnoît pour fortifier le cœur, l'eſtomac & le cerveau.

5°. Ce qui autoriſe ce ſentiment, c'eſt que de la cire & du miel mêlés enſemble, on tire une eſſence qui a des qualités fort approchantes de celles de l'ambre-gris, & qui en auroit ſans doute de plus analogues encore, ſi l'on étoit à portée de ſe ſervir de la cire & du miel des Indes.

6°. Les raies marbrées que M. le Gouverneur de Ternate dit être la marque du meilleur ambre-gris, ſont viſiblement les traces que le miel a laiſſées dans la cire lorſque le ſoleil a cuit cette matière, & il eſt ſenſible que l'ambre-gris doit avoir de l'odeur & des vertus, à proportion que ces traces de miel recuit y ſont conſervées.

7°. Pour preuve de cela, on a pêché quelquefois de groſſes pieces d'ambre-gris qui n'avoient pas encore toute leur perfection, & en les rompant, on y a trouvé dans le milieu des rayons de miel & de cire.

8°. Cette matière tombant dans la mer, y peut acquérir un nouveau degré de perfection, même quant à l'odeur, puiſqu'on ſait d'expérience que la première glace de ſel marin qui ſe fait dans les aires des marais ſalans, ſent auſſi parfaitement la violette que la fleur même de ce nom.

TOME XX. ANNÉE 1764.

9°. Il eſt aſſez naturel qu'un compoſé de miel & de cire nageant ſur les flots ſoit avalé par des poiſſons; il eſt même à croire que quelques uns d'eux peuvent en être auſſi friands que les pourceaux, dont on raconte que, comme le meilleur ambre-gris ſe recueille à l'île Maurice, & communément après une tempête, ces animaux, qui le ſentent à une grande diſtance, y courent avec un empreſſement qui tient de la rage; qu'ainſi il n'eſt pas étonnant qu'on trouve de l'ambre-gris dans des poiſſons morts, & que venant à s'y corrompre, il y perde ſa couleur, & prenne une odeur de graiſſe fondue que doit naturellement lui donner la chair huileuſe de ces poiſſons.

10°. Tout le produit de l'opération chymique de M. le Docteur *Kriell* peut convenir aux principes du miel & de la cire dans l'état où le ſoleil & la mer ont mis ces deux matières.

11°. L'extrait un peu amer qu'il en a tiré, a dû néceſſairement s'y trouver, à cauſe que l'ambre-gris impregné du bitume, nage, comme lui, à la ſurface des eaux de la mer; & du reſte, cet extrait étoit gommeux : ce qui eſt auſſi la qualité de la cire.

Par toutes ces raiſons, j'eſtime que l'ambre-gris n'eſt & ne peut être qu'un compoſé de cire & de miel, réuniſſant parfaitement les trois conditions que j'ai établies d'abord, de tomber tout formé dans la mer, d'être d'une nature à pouvoir ſe ſoutenir, par ſa légéreté, ſur la ſurface des eaux, & de n'y être point ſuſceptible de diſſolution.

Il eſt donc inutile d'aller chercher ſon origine, ou dans l'excrément de la baleine que *Klobius* nomme Trompe, & qui me paroît être le cachalot ou le ſoufleur; ou dans la ſemence du crocodile mâle; d'autant que dans le premier cas, les baleines ſeroient plus communes qu'elles ne le ſont dans les mers des Indes, où l'on trouve le plus d'ambre-gris, & l'ambre-gris moins rare dans les mers du Nord, où ſe trouvent le plus de baleines; & quant au ſecond cas, les crocodiles étant très communs aux embouchures du Nil & dans nombre de fleuves de l'Amérique, l'ambre-gris devroit ſe trouver auſſi très communément dans la Méditerranée & ſur les côtes des Indes Occidentales: ce qui eſt cependant preſque ſans exemple, de ſorte que s'il s'en trouve, les flots doivent l'avoir apporté d'ailleurs. Mais ſi les crocodiles, les cachalots, ou d'autres poiſſons voraces ont quelques parties de leurs inteſtins ou quelque choſe dans leurs déjections qui ait l'odeur de l'ambre-gris, c'eſt que ces animaux trouvant des morceaux de cet ambre à la ſurface de la mer, les avalent, comme le prouve celui qu'on trouve dans leurs corps morts.

TOME XXI. ANNÉE 1765.

NOUVELLES Expériences Physiques sur l'accroissement & la diminution du mouvement extérieur par lequel les plantes s'écartent de leur direction perpendiculaire, suivant la diverse température de l'air.

Par M. GLEDITSCH.

Traduit de l'Allemand.

LES plantes appartiennent à la classe des êtres vivans ; elles ont, comme les animaux, une structure organique ; elles ont particulièrement avec eux, beaucoup de ressemblance, par rapport au méchanisme de la génération. Si la sensibilité semble appartenir exclusivement aux animaux, l'irritabilité, qui est beaucoup plus forte dans les plantes, en fait peut être l'office, & il paroît que l'Être suprême leur a principalement donné cette propriété, pour être en elles le principe de tous leurs mouvemens.

Ces mouvemens sont de deux espèces ; l'un intérieur, par lequel se font la préparation des sucs, les sécrétions, la nutrition & l'accroissement ; l'autre extérieur, par lequel les plantes poussent d'abord leur tige naissante directement en haut, ou cherchent, en général, à jouir de l'air libre, & se portent constamment vers lui. Si on les détourne pendant un tems de cette direction, elles la reprennent infailliblement dès que les obstacles cessent. Tous ces faits sont connus, & quelques-uns mêmes sautent aux yeux ; mais on n'y fait peut être pas assez d'attention par cela même qu'on les voit trop souvent. Du moins les causes qu'on leur assigne ne sont-elles pas à l'abri du doute & des contestations. Il y a toute apparence que les mouvemens intérieurs & extérieurs ont entr'eux une liaison très étroite, & qu'ils exercent les uns sur les autres une influence réciproque.

Les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris contiennent divers morceaux intéressans sur le mouvement extérieur des plantes, & sur la direction naturelle de leur tige. On peut lire avec fruit ce que M. *Dodart* a inséré là dessus dans les Mémoires de 1700, Messieurs *Astruc* & de *la Hire* dans ceux de 1708, & M. *Parent* dans ceux de 1710. Chacun de ces Académiciens a rendu raison des mouvemens extérieurs des plantes d'après ses expériences, & conformément à sa théorie. On peut joindre à ces écrits celui de M. le Docteur *Bose sur le mouvement des plantes qui ressemble au sentiment*, publié à Leipsick en 1728.

Depuis ce tems, j'ai eu occasion de faire un grand nombre d'expériences sur les mouvemens extérieurs des plantes. Divers cas singuliers qui se sont offerts à moi, dans la culture des plantes qui me sont confiées, m'ont pro-

curé des connoissances plus étendues sur ce qui concerne la direction de la tige, les loix des changemens qu'elle éprouve, & les exceptions à ces loix. On conçoit aisément que ces sortes d'événemens ne pouvoient être rares dans de jeunes bois taillis, dans des buissons & dans de grandes serres, où l'accès libre de l'air extérieur est souvent arrêté ou troublé par les variations de l'athmosphère & par d'autres circonstances. Il étoit impossible qu'il ne se présentât de tems en tems des phénomènes extraordinaires, propres à réveiller l'attention d'un Naturaliste.

Je n'ai pas dessein d'en faire ici un récit circonstancié, encore moins de répéter des choses qui aient été dites par d'autres. Ce Mémoire contiendra seulement des *observations nouvelles sur l'accroissement & la diminution du mouvement extérieur des plantes*, & je proposerai ces observations, *relativement à la diverse température des saisons*, *qui fait varier leur direction naturellement perpendiculaire à l'horizon*. Ce que je dirai, sera fondé sur un petit nombre d'expériences très simples.

Ce qui me fit naître l'idée de ces expériences, fut un passage de la *statique des végétaux* du célèbre *Hales* que je lisois dans le même tems que j'étois occupé à considérer un jeune tilleul de notre parc qui étoit dans son plein accroissement, & qui m'offrit, en 1760 & 1761, un phénomène commun à la vérité, mais curieux, selon moi, & digne d'attention. Je visitai donc soigneusement ce tilleul les deux années susdites, depuis le mois d'Avril jusqu'à la mi-Juillet, pour observer les variations successives qu'éprouva la direction de son sommet.

Ce jeune arbre, parfaitement disposé à croître, avoit été placé, lorsqu'on l'avoit transplanté entre deux sapins fort touffus, dont les branches s'embrassoient réciproquement. Sa tige avoit d'abord gardé une direction perpendiculaire, jusqu'à ce que son sommet étant parvenu à la hauteur où les branches des sapins commençoient à communiquer entr'elles, & le libre accès de l'air, de la rosée & des rayons du soleil étant, en grande partie, interceptés, les tendres pointes pleines de suc, & particulièrement celles du milieu du jet qui s'élevoit fort au dessus du reste, commencèrent à s'écarter peu à peu de cette direction naturelle, & à se pencher vers l'horizon. En peu de tems cette déclinaison fut si sensible, que les pointes prirent une situation qui tenoit le milieu entre la ligne horizontale & la perpendiculaire.

A la fin, cette situation devint tout à fait horizontale, de sorte que, suivant la mesure prise avec l'instrument dont je me servois dans ces expériences, elle faisoit, avec la ligne perpendiculaire, un angle d'environ 90 degrés. Cette inflexion causa, dans la couronne du tilleul, qui étoit d'ailleurs bien formée, une irrégularité qu'une multitude de rejettons latéraux augmenta considérablement. La situation contre nature que ce sommet

avoit prise, ne souffrit plus de nouveaux changemens, parce que les branches avoient acquis trop de consistence & de roideur, pour qu'elles pussent se replier davantage. Elles ne pouvoient que chercher à regagner l'air libre.

Enfin, un vent impétueux brisa les branches inférieures des sapins, & par là la couronne du tilleul ayant recouvré l'air tout à coup, cessa d'être gênée dans son accroissement. Aussitôt, toutes les branches qui avoient été courbées, poussèrent leurs rejettons de côté, de façon qu'ils prirent leur direction en haut, comme avoient déjà fait toutes les autres pointes extérieures. Après le second jet, les jeunes branches reprirent leur direction perpendiculaire naturelle, & un nouveau sommet qui se forma peu à peu, fit disparoître l'irrégularité du précédent.

Ces sortes d'effets sont très communs, & l'on trouvera peut être mauvais que je me sois arrêté à observer & à décrire avec tant de soin ce que l'expérience peut journellement apprendre à tout homme qui a des yeux; mais de telles observations ne seront assurément point méprisées de ceux qui sont chargés du soin des bois sauvages ou artificiels & de plaisance, dans lesquels on doit préserver les arbres d'une direction & d'un accroissement contraires à la nature, ni de ceux qui s'attachent au contraire à entretenir soigneusement les déviations qui écartent les plantes de leur direction & de leur accroissement naturels, à cause des avantages particuliers & importans qui en résultent.

L'entretien des plantes étrangeres dans les serres peut encore profiter des lumières que ces sortes d'observations nous fournissent. On renferme les plantes dans des serres, dans l'intention, ou simplement de les mettre à l'abri du froid qui règne dans nos contrées septentrionales, ou de leur faire produire des fleurs & des fruits dans la saison qui leur est naturelle dans leur pays, mais qui seroit trop froide ici en plein air, ou enfin de se procurer des fleurs & des fruits précoces.

Mais l'ignorance & la négligence de nos jardiniers causent bien des dommages, & l'on trouve à cet égard de très grands désordres dans la plupart des jardins botaniques. Les mouvemens extérieurs sont sensibles dans les trois classes de plantes dont je viens de parler; mais sur tout, & beaucoup plutôt dans les deux dernières; car se trouvant renfermées les unes près des autres dans un espace fort étroit, où l'air extérieur n'a pas un libre accès de toutes parts, & y continuant leur accroissement sans interruption; & par conséquent, poussant continuellement de nouveaux rejettons, on peut les observer très exactement dans cet état, parce qu'elles cherchent toujours l'air libre, & qu'elles se portent fort sensiblement vers le côté par lequel il pénètre le plus abondamment.

Les variations alternatives de ce mouvement se manifestent dans leurs

jeunes tiges & leurs rejettons, aussi longtems qu'ils sont mous & flexibles, & que leur accroissement dure : elles sont déterminées par les degrés de froid & de chaud qui règne dans les serres, par la situation particulière de chaque plante & par les changemens de position qu'on lui fait subir. On observe que les tiges, le matin & le soir, sont tantôt perpendiculaires, tantôt obliques, quelquefois étendues horizontalement, & même qu'elles se replient en demi cercle, ou même encore plus profondément. Quelques-unes perdent leur direction naturelle aisément & fort vîte ; d'autres au contraire lentement & difficilement. Ces variations se rapportent aux mouvemens des sucs, & quelquefois on les observe au bout d'une, deux, trois ou quatre heures, tandis que, dans d'autres tems, il en faut douze, seize, vingt-quatre ou quarante-huit : au reste, l'accroissement des plantes n'en est nullement troublé; il fait ses progrès à tous égards, & les tiges s'alongent, en même tems que leur direction est changée. Mais lorsque, pendant cet accroissement, le mouvement se porte constamment vers un même côté, sans aucune variation, & que les fibres de la tige viennent enfin à se roidir & à se durcir, elle ne recouvre sa direction perpendiculaire naturelle que fort lentement, fort difficilement, ou même point du tout : il n'y a plus que les pointes extérieures & les tendres rejettons qui soient capables de prendre cette position, aussi long tems qu'ils peuvent céder & suivre l'impulsion des sucs.

On observe encore les mêmes phénomènes dans les jeunes plantes, & même dans leurs parties, lorsqu'on les a séparées de leurs racines, & qu'on les laisse en plein air dans des lieux humides, ou qu'on les met dans l'eau, & qu'on leur fait passer plusieurs jours dans les appartemens. Cela ne m'est arrivé que trop souvent, lorsque, faute de tems, j'étois obligé de garder dans l'eau pendant quelques jours des plantes étrangères toutes coupées, avant que de pouvoir les dessécher & les insérer dans mon herbier. Je les tenois ordinairement dans le poële, ou à la cave dans des vases fort plats, & j'observois souvent qu'au bout de 16, 20 ou 30 heures, leurs pointes s'étoient, pour la plupart, redressées, & avoient pris une situation perpendiculaire.

Un autre cas inopiné m'a offert un phenomène des plus curieux. Je devois envoyer à un ami deux oignons de *Colchicum*, dans le tems où les queues des fleurs toutes nues commencent à paroître. Sans avoir dessein de faire aucune observation, je mis le soir ces oignons dans mon cabinet sur le bord de ma table à écrire. Dans l'espace des douze heures, les queues de ces fleurs, qui avoient déjà poussé de la longueur de quatre pouces, non seulement s'alongèrent, mais encore se portèrent perpendiculairement en haut : en y appliquant mon *transporteur*, instrument gradué pour ces sortes d'expériences, je reconnus que la direction perpendiculaire de ces

queues faifoit avec la direction horizontale qu'elles avoient auparavant, un angle de 80 degrés.

Pour rémédier à cette courbure des queues des fleurs, je retournai les oignons de haut en bas, pour qu'elles reçuffent une direction oppofée à la précédente : quatorze heures après, je trouvai les queues horizontales & paralleles à la table. J'appliquai derechef le tranfporteur pour obferver le tems & le degré, par rapport au mouvement qui recommençoit à fe porter vers la perpendiculaire ; au bout de quinze heures, les queues s'étoient alongées d'un pouce & demi, les fleurs étoient ouvertes & pofées perpendiculairement. Je réitérai cette manœuvre, & le réfultat fut toujours le même ; mais comme il y avoit déjà fort long tems que ces oignons étoient hors de terre, & qu'ils étoient confidérablement defféchés en dehors, le mouvement des queues devint toujours plus lent, & à la fin prefque infenfible : les fleurs demeurèrent fermées, & les queues ne s'alongèrent pas davantage. Je mis donc les oignons dans l'eau pendant quelques heures; ils pouffèrent bientôt de nouvelles fleurs, & je pus répéter les expériences. Les effets furent les mêmes, & ils fe fuccédèrent avec beaucoup de vivacité, tant que les queues continuèrent à croître.

Le 27 Juin de cette année, j'eus une plante de *fedum arborefcens*, tendre & pleine de fuc, dont la tige prenoit fon accroiffement pour fleurir. Cette tige avoit déjà un empan de longueur, lorfque je portai la plante dans mon poêle, & le 30 du mois, elle avoit crû de deux pouces. Elle étoit droite & perpendiculaire à fa racine : je la mis dans cet état fur une fenêtre ; dans l'efpace de douze, feize, ou vingt heures, elle s'y courba pour la première fois, & le fommet tendre, qui s'élevoit au deffus, fe tourna, comme de coutume vers la fenêtre, mais obliquement en haut. Je retournai la tige de façon que fon fommet fût à l'oppofite de la fenêtre, du côté où il s'élevoit & regardât par en bas vers la terre; & je réitérai toutes les vingt-quatre heures ce changement alternatif. La tige qui étoit encore tendre & croiffoit avec force, prenoit, à chaque fois, une fituation directement oppofée à la précédente, & le fommet recouvroit & perdoit alternativement fon ancienne pofition; mais en même tems il s'alongeoit toujours un peu à chaque fois.

Cet alongement avoit déjà été porté, le 7 Juillet, jufqu'à un pied deux pouces. Depuis lors, la tige s'éleva encore beaucoup davantage, & prit une direction qui étoit la plus voifine de la perpendiculaire : il n'y avoit plus que la partie fupérieure qui fût encore un peu oblique, tandis que l'inférieure, dont les fibres étoient déjà dures & coriaces, demeura dans une pofition horizontale.

Le 8 Juillet à midi, je plaçai cette plante de manière qu'elle étoit obligée de fe redreffer tout-à-fait : cela n'arriva pourtant pas pleinement, mais

seulement jusques vers les pointes extérieures, qui, dans la longueur d'environ un pouce, conservèrent la courbure par laquelle elles se replioient directement en haut. Dans cet état, j'attachai un fil à la racine, afin de pouvoir suspendre la plante de haut en bas. Cela se fit de façon que la tige, avec toutes ses pointes, étoit dirigée vers la terre, & elle pendoit à deux pieds & demi de profondeur dans le couvercle tout-à-fait libre, à environ un pied & demi du côté méridional de la fenêtre. La pointe la plus élevée, encore recourbée, étoit, pendant ce tems là, du côté du nord. Le 9 Juillet, à dix heures du soir, cette pointe s'étoit déjà portée un peu à l'est; le 10, cette inflexion étoit encore plus sensible : le 11, vers midi, elle tenoit le milieu entre l'est & le sud, & alors la tige suspendue s'étoit déjà détournée de toute la moitié de sa longueur de la ligne perpendiculaire vers le sud, & elle étoit tant soit peu courbée : ce changement étoit accompagné d'une espèce de torsion très sensible.

Quant aux feuilles dont la tige est garnie, & qui y tiennent sans queue particulière, en forme d'écailles, elles avoient presque toujours, au commencement, une direction conforme à celle de la tige, & l'embrassoient à la manière ordinaire. Quand elles s'ouvrirent ensuite, elles s'écartèrent de la tige, & prirent de même leur situation accoutumée : mais lorsque la plante eut été retournée & suspendue perpendiculairement, les feuilles se replièrent insensiblement en arrière ou en haut; de façon que leurs pointes, le 10 Juillet, à midi, avoient remonté fort au dessus de leurs bases. Seulement les feuilles d'en bas, devenues roides & coriaces, faisoient, en s'écartant de la tige, un angle assez considérable avec elle, sans se recourber vers le haut: celles qui les suivoient jusques vers le milieu de la tige, se recourboient un peu. Depuis le milieu de la tige, là où elle se contournoit avec le plus de force, la courbure des feuilles toujours devenoit plus sensible; mais vers le sommet, elle alloit en décroissant, comme dans la partie inférieure.

Le 14 Juillet, je considérai fort attentivement la plante dans cet état; & je vis que, non seulement la tige s'étoit tournée beaucoup davantage du côté du sud, mais que les pointes des branches & les queues qui formoient le sommet, s'étoient en même tems beaucoup plus étendues & séparées les unes des autres, & les boutons de fleurs avoient acquis tout le volume qu'ils ont coutume d'avoir lorsqu'ils sont prêts à s'ouvrir. La courbure des pointes les plus menues vers le sud s'étoit alongée de deux pouces, & elles se dirigeoient vers la fenêtre, qui étoit entr'ouverte.

A la tige même, les feuilles avoient changé leur position précédente; de façon que celles du milieu s'en écartoient encore beaucoup davantage. Les supérieures étoient les seules dont la courbure se portât encore vers le haut, parce qu'elles étoient encore en plein suc, & que les liqueurs

qui s'en évaporoient, étoient par conséquent propres à lui donner cette direction. La courbure de ces feuilles étoit toujours la plus considérable du côté méridional; de sorte que quelques-unes d'entr'elles formoient des segmens de cercle. Les feuilles les plus basses de la tige étoient alors tout à fait seches & épuisées, ce qui arrive constamment aux cotyledons des jeunes plantes croissantes; & par conséquent la direction qui vient de l'évaporation des sucs, devoit cesser ici d'elle-même.

Le lendemain, précisément à la même heure, je retournai la plante; je lui redonnai sa situation perpendiculaire, & la plantai dans de la mousse récemment humectée. Je redressai les pointes plices du sommet vis-à-vis des côtés qui s'élevoient au dessus; & dans l'espace de douze heures, elles se rétablirent de façon qu'elles étoient toutes dirigées en haut.

Ces observations, & d'autres semblables, me firent naître l'idée de tenter des expériences régulières sur les plantes, pour observer le mouvement extérieur par lequel leur tige s'écarte de la perpendiculaire, en se portant vers l'horizon, & se redresse ensuite pour reprendre sa première direction, sans me mettre d'ailleurs en peine, pour le présent, de l'utilité & de l'application de ces recherches.

Je pris donc, le 16 Juin 1762, aux approches du solstice, deux jeunes plantes venues de semence, tout à fait droites & perpendiculaires. C'étoient de ces gros tournesols communs, que les Botanistes nomment *helianthus annuus*. Je les transportai, de la couche, dans des vases que j'avois fait remplir de bonne terre, comme cela doit être, quand on veut fournir, pendant quelques mois, à des plantes une nourriture suffisante. Ils se refirent bientôt; &, croissant rapidement, ils s'élevèrent jusqu'à la hauteur de plus de deux pieds. Cette hauteur étoit justement celle qui convenoit au but que je me proposois, & aux mesures que j'avois prises.

Je mis ensuite ces plantes dans un lieu du jardin fort exposé, pendant qu'il tomboit une forte & longue pluie: elles s'y alongèrent encore un peu; & le 1er Juillet, le bouton de leur fleur étoit déja formé. A l'entrée de la nouvelle lune, le tems devint fort chargé & orageux; le 8, l'air étoit extrèmement pesant; & le 9, il y eut un tonnerre. Dès le premier de ces jours, je mis une de ces plantes dans une caisse à part, & je la gouvernai de la manière dont je vais rendre compte.

La caisse, dont la hauteur intérieure étoit d'un peu plus de deux pieds & demi, étoit un quarré long, dont les grands côtés avoient une largeur double de celle des petits. Il y avoit à chacun une fenêtre pareille, qu'on pouvoit pousser en montant. On peut presque dire que les quatre côtés de la caisse consistoient principalement dans ces fenêtres. Elle n'avoit point de couvercle, mais seulement un toit en voûte de minces

lattes, garnies de fin drap; & son fond étoit formé par une planche épaisse, au milieu de laquelle il y avoit une grande ouverture ronde de la largeur de la main. Cette ouverture, suivant que la nature & la diversité des expériences le demandoient, pouvoit se fermer avec un couvercle de double carton, à peu près comme la couverture supérieure, qui, à cause des grandes pluies & du froid de la nuit, étoit encore revêtue d'un papier très fort & d'une double natte. J'avois fait donner au pied de la caisse plus de trois pieds de hauteur, afin de pouvoir adapter à l'ouverture du fond, des alambics, des retortes & des tuyaux, & y arranger des vases commodément.

Je fis passer par cette ouverture dans la caisse toute la tige du tournesol, observant soigneusement qu'elle conservât exactement la même direction perpendiculaire qu'elle avoit auparavant en plein air. Le pot, dans lequel la terre s'étoit suffisamment humectée, fut tellement affermi, qu'il tenoit exactement au fond de la caisse, & étoit enclavé dans son ouverture, sur laquelle le couvercle ne fut posé qu'en partie. Je tirai alors la couverture supérieure de la manière que je l'ai indiqué.

La position que j'avois donnée à la caisse étoit celle-ci. Les deux fenêtres étroites regardoient l'est & l'ouest; les deux larges, le nord & le sud. La fenêtre à l'est, qui est ce qu'on appelle le côté du tems, n'étoit pas seulement couverte par une planche, mais encore défendue par une cloison: les trois autres côtés demeurèrent libres, & exposés à toutes les intempéries de l'air.

De ces quatre fenêtres, il n'y avoit, pour l'ordinaire, que celle de l'est que je levois à la hauteur d'une main, & quelquefois tout au plus de deux pouces, pour l'introduction de l'air nécessaire. Les autres fenêtres, pendant le cours de mes expériences, n'ont été que très rarement haussées à demi ou tout à fait, excepté lorsque je jugeois qu'il étoit nécessaire de procurer à la plante l'accès libre de l'air de toutes parts; encore, pour l'ordinaire, me bornois-je alors à ouvrir l'est & le sud.

Toutes ces manœuvres ne sont point assujetties à des règles invariables; elles dépendent de la nature des expériences, ou doivent être déterminées par les circonstances, & variées selon l'exigence des cas. Mes vues demandoient que je m'y prisse de la manière que je viens d'exposer, & j'eus achevé de disposer toutes choses le 7 Juillet, à quatre heures vingt minutes du soir, après l'entrée de la lune dans son premier quartier. Depuis ce tems, je fis, de ma plante, l'objet d'une observation continuelle, surtout par rapport aux changemens que je m'attendois sûrement à lui voir éprouver dans son mouvement. J'étois surtout fort curieux de voir combien de tems sa tige conserveroit sa direction perpendiculaire; les fenêtres de la caisse étoient toutes fermées alors. Il m'importoit aussi de découvrir

découvrir de quel côté de l'horizon arrivoit le plus communément la déclinaison de la tige, & si son mouvement pouvoit être changé à volonté. Je cherchois en même tems, pendant le cours de ces variations, à me procurer une connoissance plus exacte par rapport au tems, à la vîtesse & autres circonstances particulières de ces mouvemens.

Je fis usage, dans ces expériences, d'un instrument dont j'ai déja parlé plusieurs fois en passant : il est fort simple, & consiste proprement en un transporteur de cuivre, garni d'un indice mobile. On pourroit regarder, en quelque manière, cet instrument comme un indice du mouvement. Il repose sur un support de bois qui a trois pieds de hauteur ; il est pourvu d'une fort longue perche quarrée, qui s'adapte dans une matrice ou fourreau, pareillement quarré & de cuivre, où l'on peut la faire monter & descendre pouce par pouce, & l'affermir, au moyen d'une vis, suivant la hauteur de la plante & ses accroissemens. On peut encore le tourner de tous les côtés, l'approcher de la plante & l'en éloigner, aussi souvent & aussi vîte que l'exige la manière prompte dont la tige décline ou se tourne.

J'ai fait diviser la circonférence du transporteur en 90 degrés ; de façon que la ligne perpendiculaire est marquée par I, ou aussi par O, & la ligne horizontale répond à 90. Au milieu de cette circonférence, se trouve l'indice mobile dont j'ai parlé tout à l'heure, que la plante pousse d'elle-même toutes les fois qu'elle change de direction ; de façon qu'on peut toujours observer très exactement, sur la circonférence, les degrés du mouvement, soit en avant, soit en arrière. On peut appercevoir de la même manière comment la tige change d'une place à l'autre ; & l'indice marque déja ces mouvemens, lorsqu'ils sont encore imperceptibles par la tige seule.

L'indice se termine, par en haut, en une pointe fort fine, qui a quelques pouces de largeur de plus que la hauteur de la circonférence, afin que la plante puisse le toucher exactement, & le pousser circulairement.

Cet indice du mouvement, ou *dendromètre*, étant ainsi adapté à mes expériences, je le mis dans la caisse, à côté de la tige du jeune tournesol, à la distance de trois ou quatre pouces, du côté du nord ; de façon que la pointe de l'indice mobile le touchoit de la manière requise pour montrer les progrès de ses mouvemens, par les degrés de la circonférence. J'ai eu lieu, dès le commencement, d'être très satisfait de la précision avec laquelle cet instrument si simple met en état d'observer le mouvement extérieur de la tige dans les plantes, & leur déclinaison de la ligne perpendiculaire vers l'horizon. Je laisse aux connoisseurs & aux amateurs le soin de changer & de perfectionner cet instrument, relativement à d'autres vues particulières.

Ce ne fut qu'après tous ces préparatifs que mes observations com-

mencèrent, pour finir, à mon grand regret, au bout de vingt-un jours.

Le 7 Juillet, je ne remarquai pas le moindre changement dans la plante. La nuit du 7 au 8, il tomba une très forte rosée, qui étoit déja dissipée le matin, à quatre heures douze minutes : la direction de la plante étoit toujours perpendiculaire, comme la veille. A sept heures cinq minutes, le sommet, avec le bouton à fleur, parut s'être tourné un tant soit peu du côté de la fenêtre de l'est, qui avoit été constamment ouverte. Ce mouvement est toujours désigné dans la table par I, comme étant le premier degré depuis la ligne perpendiculaire, qui est marquée O sur le transporteur. La chaleur augmenta, après quelques foibles mouvemens de l'air venant du sud-ouest; & à neuf heures vingt minutes, je trouvai la direction de la tige toujours la même. A midi, la chaleur étoit presque brûlante; & vers les deux heures, on apperçut au sud-ouest plusieurs nuages de tonnerre & de pluie : alors la tige avoit décliné de trois degrés de la perpendiculaire vers l'est.

A cinq heures, l'indice étoit sur le septième degré ; & le soir, à neuf heures vingt-deux minutes, l'air étant encore extraordinairement pesant, & le ciel assez couvert de nuages, je trouvai que l'indice, avec la tige, s'étoit tellement écarté de la ligne perpendiculaire, qu'il faisoit avec elle un angle de dix degrés. Le vent foible qui avoit soufflé précédemment, fut cause qu'on ne sentit, cette nuit-là, que peu de rosée. Le 9 Juillet, à quatre heures du matin, la chaleur étoit déja fort grande ; & à quatre heures vingt minutes, la direction de la tige comme précédemment. Je ne revis ensuite ma plante qu'à dix heures six minutes; un foible vent de sud-ouest, souffloit alors & la chaleur avoit beaucoup augmenté : je trouvai que l'indice s'étoit déja avancé jusqu'au vingtième degré. A minuit, il s'étoit encore avancé de dix degrés à l'est, & faisoit avec la ligne perpendiculaire un angle de 30 degrés; ce qui me surprit beaucoup.

Cette circonstance redoubla mon attention, & m'engagea à recommencer toute mon expérience; d'autant plus que j'avois remarqué une callosité à la tige de ma plante. La chaleur étoit alors extrême, l'air fort électrique, & le mouvement de la tige assez rapide. Le ciel montra alors de toutes parts, le vent étant au sud-ouest, des nuages à tonnerre, sans pluie; & dans un espace de vingt-quatre heures, l'évaporation & la succion de la plante étoient si considérables, que je devois me flatter d'appercevoir bientôt, dans la direction & dans le mouvement de la tige du tournesol, autant de variations que mes arrangemens permettoient d'en remarquer.

Je tirai donc, à trois heures dix minutes du soir, la plante hors de la caisse, dans laquelle elle avoit été du 7 au 9 Juillet, & je la remis en plein air. Sa place fut tout de suite occupée par l'autre tournesol, que j'a-

vois, par précaution, planté dans le jardin en même tems que le premier. Je procédai, à l'égard de celui-ci, précisément comme j'avois fait avec le précédent. A peine avois-je achevé ces arrangemens, qu'il vint du sud-ouest un violent orage de tonnerre; & dans ce moment-là, la plante récemment mise dans la caisse, étoit encore, aussi bien que l'indice du transporteur, dans la situation perpendiculaire la plus parfaite. Cet orage fut de durée, mais sans pluie; & à quatre heures trente-six minutes, l'indice étoit encore dans la même position. L'air étoit fort rafraîchi, & sembloit annoncer quelque tourbillon du nord-ouest à l'est: mais ayant ouvert, à sept heures dix-sept minutes, les fenêtres de la caisse, la tige quitta tout à coup sa situation perpendiculaire, & l'indice, dans l'espace d'environ deux heures & demie, s'avança fort rapidement depuis I jusqu'au dixième degré vers l'est. Le vent s'étoit tourné à l'ouest, & le ciel étoit cependant fort couvert de nuages éparpillés.

Je fis alors une expérience dont le but étoit de troubler ou de changer le mouvement de la plante. J'ôtai entièrement les fenêtres de l'est & du sud, & laissai la caisse ouverte jusqu'à huit heures trente-deux minutes du soir. Le mouvement fut en effet arrêté, & je fis redescendre les deux fenêtres.

Le 10 Juillet, à treize minutes après minuit, on sentit, pendant un mouvement assez foible venant de l'ouest, une forte rosée, le ciel étant couvert de quelques nuages éparpillés; & l'indice du transporteur non seulement s'étoit porté tout à la fois en arrière de dix degrés, mais avoit encore décrit trois degrés au delà de I, du côté de l'ouest; de façon que la tige étoit presque perpendiculaire. Entre trois & cinq heures du matin, l'air se rafraîchit; il souffloit un vent du sud-ouest fort tempéré, & l'indice étoit dans la même position. Entre neuf & dix heures, la chaleur augmenta rapidement, & continua de s'accroître jusqu'à trois heures après midi. L'indice recula avec la même vîtesse de l'ouest à l'est, & revint à I.

Quoique je n'eusse point occasionné de changement par l'ouverture des fenêtres, les sucs altérèrent la direction de la tige, qui, jusqu'alors, ne s'étoit portée que du point I vers l'est, ou de l'est vers ce point, d'une manière tout à fait extraordinaire; de façon qu'à dix heures trente minutes, elle s'écartoit de dix degrés du nord, ou de la circonférence de l'instrument vers le sud. A onze heures vingt minutes avant midi, la tige avoit déja repris sa situation accoutumée, & l'indice se tenoit entre le cinquième & le sixième degrés, en avançant vers l'orient. Le vent venoit de l'ouest, & la chaleur étoit forte. A dix-huit minutes après midi, l'indice se trouvoit déja sur le dixième degré, & le vent s'étoit renforcé. A une heure trente minutes, je le trouvai sur le quinzième; & à quatre

heures dix minutes, ſur le dix-neuvième, la température de l'air reſtant toujours la même.

Des coups variables d'un vent violent de nord-oueſt amenèrent enſuite des nuages noirs de pluie & de tonnerre; &, après qu'ils ſe furent raſſemblés, l'air ſe rafraîchit. Pendant ces viciſſitudes irrégulières, l'indice revint du troiſième degré juſqu'à I. Le ciel étant demeuré extrêmement couvert juſqu'à neuf heures du ſoir, il ſurvint une ſorte pluie, mêlée d'un vent de tempête. A dix heures douze minutes, il y eut une à-verſe qui dura demi-heure. L'indice conſervoit encore ſa ſituation précédente; mais après la pluie, il rebrouſſa doucement: de ſorte que le lendemain, 11 Juillet, à vingt minutes après minuit, par un mouvement fort doux de l'air, il n'étoit plus qu'à quatre degrés de I; & par conſéquent la tige de la plante étoit fort rapprochée de ſa direction perpendiculaire.

Le matin, à trois heures cinquante minutes, au lever du ſoleil, il s'éleva un vent d'oueſt très violent, qui continua juſqu'à cinq heures trente minutes, avec pluie. Le reſte du jour, le ciel fut couvert; mais les rayons du ſoleil perçoient de tems en tems le nuage. Pendant ce tems-là, l'indice ne perdit pas d'abord ſa ſituation précédente; mais entre dix & onze heures du matin, il alla en avançant vers l'eſt, juſqu'au treizième degré, où il s'arrêta juſqu'à midi deux minutes. Le tourbillon, qui venoit alors du nord-oueſt, devint des plus violens, & chaſſa de très gros nuages, ſans qu'il tombât une goutte de pluie.

Depuis midi juſqu'à deux heures, l'indice rebrouſſa encore, pendant la durée de la tempête, de deux degrés en s'approchant de I. Mais de deux à quatre heures, le tems demeurant le même, il recula; de façon qu'à quatre heures huit minutes, je le trouvai ſur le ſeizième & dix-ſeptième degré; à quatre heures trente minutes, ſur le dix-huitième; & à ſept heures ſix minutes du ſoir, ſur le dix-neuvième vers l'eſt. Pendant ce tems, la tempête continuoit par ſecouſſes avec aſſez de violence. A huit heures ſix minutes, elle calma, & le ſoleil ſe coucha lumineux, l'indice étant ſur le 19. A neuf heures, il étoit à 20; ſituation qu'il conſerva avant & après minuit, l'air, qui venoit de l'oueſt étant frais & doux, ce qui fut enfin ſuivi d'un calme parfait.

Le 12 Juillet, à quarante minutes après minuit, le ciel étoit encore couvert de quelques nuages; mais enſuite il s'éclaircit tout à fait. Le mouvement de l'air changea à cinq heures préciſes, & venant du ſud, il fut, par intervalles, un peu plus fort qu'auparavant. On appercevoit auſſi çà & là, & principalement au ſud-oueſt, des nuages de tempête diſperſés. L'indice avoit de nouveau rebrouſſé: le matin, à ſept heures, il étoit au dix-ſeptième degré; à huit heures dix-ſept minutes, il conſer-

voit la même ſituation. Le vent tomba à l'oueſt, & renforça encore. A neuf heures, le vent tourna au ſud-oueſt, & augmenta un peu avec la chaleur; pendant ce tems, il s'élevoit de toutes parts, au nord & à l'oueſt, des nuages d'orage. Mais comme il n'étoit encore ſurvenu aucun changement à l'indice, j'eſſayai d'en procurer, en ouvrant entièrement la fenêtre de l'eſt: j'ôtai le couvercle de carton qui étoit ſur l'ouverture du fond de la caiſſe, & j'arroſai ma plante avec de l'eau auſſi fraîche que la pompe put la fournir. Après cela, je m'attendois à voir l'indice rebrouſſer entièrement du dix-ſeptième degré à I, & la tige reprendre ſa ſituation perpendiculaire, ou du moins s'en rapprocher: mais il arriva précisément le contraire; car à neuf heures dix minutes, l'indice ſe porta juſqu'au vingtième degré; & ce ne fut qu'à dix heures, le vent d'oueſt ſoufflant, qu'il commença à rebrouſſer juſqu'au 19.

Pour donner lieu à une plus grande déclinaiſon, j'abaiſſai la fenêtre occidentale, & je hauſſai entièrement celle du ſud. L'indice, depuis dix heures huit minutes juſqu'à trois heures dix-ſept minutes du ſoir, rebrouſſa au dix-ſeptième degré vers I. La chaleur étoit alors très forte, & le ciel rempli de nuages de pluie & d'orage diſperſés; le mouvement de l'air, venant du ſud-oueſt, étoit fort foible, & le tems paroiſſoit ſe diſpoſer à une pluie prochaine. Ce ſoir-là, l'indice étoit encore au dix-ſeptième degré. J'ouvris, pour cette fois, toutes les fenêtres de la caiſſe en même tems. Le 13 Juillet, à quarante minutes après minuit, le ciel étant aſſez ſerein, l'indice n'avoit encore éprouvé aucun changement.

Entre ſix & ſept heures du matin, le ciel ſe couvrit; & comme la pluie étoit ſur le point de tomber, on vit l'indice revenir tout à coup entre le quatorzième & le quinzième degré vers I. La pluie ayant en effet commencé avec force, l'indice avança tout d'un coup juſqu'au dix-ſeptième degré. A huit heures trente minutes, la pluie ayant ceſſé, & le ciel étant ſeulement couvert, l'indice, dans l'eſpace de trente-cinq minutes, pendant une ondée entremêlée de quelques rayons de ſoleil, rebrouſſa de façon, qu'à la fin, à neuf heures cinq minutes, il ne faiſoit plus avec la ligne perpendiculaire qu'un angle de huit degrés. A dix heures, le ciel étant toujours couvert, & quelques rayons de ſoleil ſe montrant de tems en tems, l'indice avança de nouveau juſqu'au neuvième degré vers l'eſt; & à onze heures, par un vent d'oueſt avec pluie, il parvint au 10. Mais l'après midi à cinq heures, le tems étant toujours le même, il rebrouſſa juſqu'au ſeptième degré; & même le ſoir à ſept heures, le ciel étant ſerein, juſqu'au 5 vers I.

Les deux jours ſuivans, 14 & 15 Juillet, la chaleur étant très forte, & le vent ſoufflant foiblement de l'oueſt, l'indice demeura dans la même ſitua-

tion, à très peu de degrés près, tantôt à l'eſt, tantôt à l'oueſt. La nuit entre ces deux jours fut plus fraîche; l'air étoit plus ſerein; il faiſoit du vent, & les étoiles jettoient une lueur pâle. La couverture de natte double dont j'avois toujours tenu juſqu'alors la caiſſe couverte, fut ſoulevée par le vent, de façon que l'air pouvoit pénétrer plus librement, & agir avec plus de force ſur la plante. Cela fit alonger la tige de façon que le tranſporteur eut beſoin d'être relevé. Le 15 Juillet, vers les huit heures du ſoir, je remarquai que la longueur de la tige s'étoit encore accrue d'un pouce & demi, & que la languette de l'indice touchoit à peine l'extrêmité de la pointe; de ſorte qu'il fallut élever de nouveau le tranſporteur. Le vent s'étoit tourné au ſud-eſt; l'air étoit extraordinairement peſant; les nuages d'orage ſe raſſembloient du ſud-oueſt, & l'on voyoit de tems en tems des éclairs très vifs. A onze heures, l'air étant fort tempéré, il tomba une pluie douce, & la tige de la plante ſe retrouva preſque perpendiculaire. Cependant l'indice avoit paſſé d'environ trois degrés de l'eſt vers l'oueſt, au delà de I.

Le 16 Juillet, à trois heures du matin, le ciel étoit fort ſerein, l'indice n'avoit ſouffert aucun changement, & il ſouffloit un foible vent de ſud-eſt, pendant lequel on ſentoit un peu de roſée. A quatre heures l'indice ſe tenoit encore ſur le deuxième degré au delà de I vers l'oueſt, & le ciel étoit un peu couvert. La chaleur augmenta depuis ſenſiblement; il y eut nouvelle lune à ſept heures trente minutes. Depuis dix heures du matin juſqu'à trois heures du ſoir, par un foible vent de ſud-oueſt, il fit une chaleur preſque inſupportable. Depuis quatre heures juſqu'à quatre heures & demie, il y eut un très violent orage qui ſe diſſipa en ſe retirant vers l'oueſt & le nord-oueſt, après de grands éclats de tonnerre qui mirent le feu où ils frappèrent.

A l'approche du premier coup de tonnerre, je hauſſai entièrement les fenêtres de la caiſſe du côté du nord, de l'eſt & du ſud, afin que la pluie & le vent de tempête puſſent agir ſur la plante & ſur la terre du vaſe qui étoit dans la caiſſe. Cet orage, dont la violence étoit extraordinaire, ceſſa après une forte pluie de demi-heure, pendant laquelle la foudre tomba trois fois, & embraſa un grand moulin à vent, ſitué ſur le bord de la Sprée, à environ mille pas du lieu où j'étois. L'abondance de la pluie étoit telle, qu'on pouvoit la regarder comme l'effet de la chûte d'un nuage entre la Sprée & le fauxbourg de Berlin qu'on nomme de Francfort, juſqu'à la hauteur qui s'étend vers le village de Lichtemberg. Les torrens d'eau qui s'étoient répandus, inondèrent les chemins & les campagnes, & formèrent, ſur le ſable le plus ſec, une eſpèce de mer, qui fut à peine écoulée au bout de trois heures. Il ſurvint un ſecond orage, mais qui ſe diſſipa

bientôt, après quelques rudes coups de tonnerre & une forte pluie.

Voici les obſervations que je fis ſur ma plante pendant la durée de ce grand orage.

1. Dès qu'il s'approcha, l'indice, qui de l'oueſt s'étoit avancé au cinquième degré au delà de I vers l'eſt, rebrouſſa au troiſième vers I; mais cela ne ſe fit que lentement.

2. D'abord, après le grand éclat de tonnerre qui embraſa le moulin, ce qui arriva préciſément à quatre heures trente minutes, je trouvai l'indice parvenu ſubitement au deuxième degré, où il ſe fixa d'une manière immobile, pendant les éclairs très vifs qui durèrent juſqu'à dix heures vingt-une minutes du ſoir. Il garda la même poſition juſqu'au 17 Juillet à quarante-deux minutes après minuit, que je refermai les fenêtres de la caiſſe. Les éclairs ſe diſſipèrent à la pointe du jour vers le nord & l'oueſt; la nuit fut fort fraîche, & il bruina juſqu'à onze heures de la matinée ſuivante.

Le 17 Juillet, à une heure dix-huit minutes après minuit, l'indice étoit exactement ſur I ou O: & la tige de la plante avoit non ſeulement recouvré ſa ſituation perdendiculaire, mais elle s'étoit auſſi un peu alongée; de ſorte que je fus obligé de hauſſer le tranſporteur. A onze heures quarante minutes avant midi, ayant rouvert la fenêtre du ſud, j'obſervai que la tige du tourneſol avoit décliné vers le midi, depuis quarante-deux minutes après minuit, en s'écartant de nouveau de ſa ſituation perpendiculaire, de façon que ſes mouvemens ne ſe portoient plus, comme auparavant, de l'oueſt à l'eſt. En effet, cette tige s'étoit tournée tout à la fois en s'éloignant de la circonférence du tranſporteur, ou du nord, un peu obliquement vers le ſud, ce qui faiſoit dix degrés tout entiers. Je laiſſai la fenêtre ouverte juſqu'à deux heures après midi, par un vent d'oueſt ſoutenu & une bruine. Dès les onze heures cinquante minutes, la tige, à mon grand étonnement, avoit rebrouſſé de dix degrés complets du ſud vers le nord, & par conſéquent elle avoit repris ſon ancienne poſition en ſe rapprochant de la circonférence; mais en même tems elle s'étoit avancée de ces dix degrés au delà de I vers l'oueſt. Cette déclinaiſon eſt la plus curieuſe & la plus extraordinaire que j'aie eu occaſion de remarquer dans tout le cours de ces expériences.

A quatre heures après midi, la pluie ceſſa; le côté de l'oueſt s'éclaircit le premier, & l'indice avoit rebrouſſé du dixième degré au huitième, à l'eſt vers I. J'ouvris encore davantage, & juſqu'à un demi pied de largeur, la fenêtre de l'eſt: & après quatre heures trente minutes, je trouvai déjà l'indice revenu au ſeptième degré vers I. Le vent avoit été ſud peu auparavant, & le ciel étoit devenu beaucoup plus ſerein. A ſix heures douze minutes, l'indice étoit encore éloigné de ſix degrés de I.

Le ſoir, à huit heures vingt-deux minutes, après que j'eus de nouveau rouvert toutes les fenêtres, par un tems beau & tempéré, l'indice rebrouſſa juſqu'au quatrième degré vers I. Et à huit heures trente-ſix minutes, le tems étant devenu encore plus beau, plus calme & plus chaud, avec un ciel ſerein, la terre commença à évaporer fortement, & l'indice avança pleinement au delà de I, dans ſa route accoutumée, vers l'eſt; de ſorte que le ſoir à dix heures, il étoit déjà revenu entre le cinquième & ſixième degré. Le ciel devint toujours plus ſerein, & fut étoilé, tant avant qu'après minuit, l'air étant tout à fait calme & humide,

Le 18 Juillet, à dix-huit minutes après minuit, les vapeurs que la terre exhaloit ſemblèrent augmenter, & l'indice n'avoit reculé que d'un degré. A une heure vingt minutes, les circonſtances étoient les mêmes, le tems étoit fort agréable & le ciel parfaitement étoilé, excepté à l'eſt. L'air ſe rafraîchit un peu, & avoit un mouvement doux du nord-oueſt à l'oueſt. L'évaporation continuoit, & elle dura juſqu'à environ huit heures quarante-huit minutes; l'indice qui s'étoit tenu quelque tems entre le quatrième & le cinquième degré, avoit reculé juſqu'au troiſieme & un peu au delà vers I, & il s'y trouvoit encore à neuf heures quarante minutes. Comme la chaleur augmentoit beaucoup, je laiſſai les fenêtres ouvertes, mais je les baiſſai à moitié vers les dix heures, la moitié de l'horizon étant alors parſemée de nuages.

A dix heures trente-cinq minutes avant midi, la déclinaiſon particulière de la tige du tourneſol ſe trouva, pour la troiſieme fois, du nord au dix-huitième degré vers le ſud, & je fus obligé de régler mon inſtrument en conformité. Je prévoyois que le rebrouſſement de l'indice ſeroit arrêté par là: & en effet, cet indice qui, pendant toute cette déclinaiſon, avoit toujours demeuré parallèle avec I ou avec le milieu de la circonférence, étoit déjà ſur le dix-neuvieme degré à une heure après midi. A onze heures avant midi on vit monter quantité de nuages d'orage des quatre coins du ciel; le mouvement de l'air étoit fort doux & venoit de l'oueſt. Après une heure quarante minutes, la tige avoit rebrouſſé de dix-huit degrés tout entiers du ſud vers le nord; de ſorte qu'elle étoit ſur I, & par conſéquent tout à fait perpendiculaire. A une heure cinquante minutes elle avoit reculé juſqu'au cinquième degré au delà de I vers l'oueſt, & elle s'y trouvoit encore le ſoir à ſix heures cinquante-quatre minutes.

Le même ſoir, à huit heures ſix minutes, après que j'eus fermé toutes les fenêtres à la fois, le ciel étant ſerein, & une douce température règnant dans l'air, l'indice s'avança de nouveau juſqu'au vingt-troiſième degré vers l'eſt. La roſée tomboit avec beaucoup de force par un mouvement fort doux de l'air venant de l'oueſt; & à neuf heures trente-ſix minutes, l'indice étoit revenu au dix-huitième degré vers I.

Dans

Dans le même tems j'examinai, comme je l'avois déjà fait quelquefois pendant la nuit, les tournesols, dont j'avois fait planter une grande quantité par tout le jardin, pour voir si toutes leurs tiges avoient une direction uniforme, & si cette direction différoit de celle de la plante qui étoit dans la caisse.

Quelques uns de ces tournesols, qui n'étoient pas fort éloignés de la caisse, & qui portoient déjà de grosses fleurs, montroient à peu près la même direction ; mais dans d'autres j'en trouvai une entièrement opposée. Ces plantes, tant grandes que petites, mêlées les unes parmi les autres, soit qu'elles eussent fleuri ou non, penchoient leur tige de divers côtés, & l'on en voyoit plusieurs dont la tige étoit parfaitement perpendiculaire. Ces différences s'expliquent assez par celles de l'âge, de la hauteur, de la force, de la situation, du sol & du libre accès de l'air.

A dix heures vingt minutes, j'ouvris toutes les fenêtres de la caisse à la fois, ainsi que j'avois déjà fait à dix heures du matin. Il règnoit un vent d'ouest très doux. L'indice étoit au dix-huitième degré ; mais au bout de quelques minutes il passa au dix-neuvième vers l'est. Il tomboit pendant ce tems une rosée excessive ; le ciel étoit fort serein, & je trouvai, le 19 Juillet, à vingt minutes après minuit, l'indice sur le vingt-unième degré. A une heure seize minutes, le tems étant le même, sans aucun autre mouvement, il étoit déjà au vingt-troisième ; la rosée étoit toujours très forte, & au point du jour le ciel se couvroit de nuages qui s'élevoient presque de tous côtés.

Cette température de l'air dura jusqu'à environ huit heures dix minutes du matin. L'indice s'étoit avancé jusqu'au vingt-quatrième degré vers l'est, le ciel étant devenu serein, & le vent d'ouest soufflant doucement. La plupart des tournesols répandus dans le jardin avoient exactement la même direction. Le petit tournesol, connu sous le nom de *flos solis tuberosus*, *latifolius*, *perennis*, aussi bien que le *flos solis farnesianus*, tournoient également leurs jeunes tiges & leurs sommets vers l'est, soit qu'ils eussent fleuri, soit qu'ils n'eussent point encore poussé de fleurs. J'apperçus la même chose, à six heures du matin, dans les espèces tant cultivées que sauvages, & dans les variétés du *chenopodium*, des épinars, du seneçon, de la petite ortie brûlante, & d'autres plantes qui n'ont point d'affinité avec le tournesol, soit qu'elles fussent à découvert, soit qu'elles fussent placées sous des arbres & des buissons.

A neuf heures cinquante-cinq minutes, la chaleur augmenta considérablement ; l'air n'avoit qu'un mouvement très doux venant du nord-ouest, & plusieurs petits nuages légers & minces alloient du nord vers le sud. L'indice alla toujours en avançant jusqu'au vingt-septième degré. La

chaleur augmentant de plus en plus, des nuages d'orage se montrèrent en foule à l'est & à l'ouest : à onze heures, l'indice passa d'abord au vingt-cinquième degré, reculant vers le O, & le vent devint sud-ouest. A une heure après midi, il s'éleva un vent d'ouest frais, qui, jusqu'à six heures, tempéra un peu la grande chaleur; & pendant ce tems, l'indice rebroussa encore jusqu'au vingt-troisième degré. Le soir, à sept heures douze minutes, le vent s'étoit tourné au sud-ouest, & souffloit fort foiblement. L'air se rafraîchit tout à coup, & devint fort agréable; le ciel étoit parfaitement serein. Alors l'indice se trouvoit déja au vingt-unième degré. La nuit fut encore plus belle; le vent étoit à l'ouest, & le ciel fort étoilé. A dix heures dix-sept minutes, l'indice avoit déja reculé vers O.

Le 20 Juillet, à dix heures du matin, le vent étant au sud-ouest, l'indice répondoit au dix-neuvième degré. La chaleur étant très forte, il s'éleva des nuages de tonnerre en abondance, du sud & du nord tout à la fois. A midi seize minutes, l'indice étoit sur le dix-huitième degré; & le soir à sept heures, le tems s'étant rafraîchi, avec un peu de vent, & le ciel couvert, il s'étoit de nouveau avancé jusqu'au dix-neuvième degré. A dix heures, le vent ayant calmé, & le ciel étant très serein, il rebroussa jusqu'au dix-septième vers O.

Le 21 Juillet, depuis sept heures du matin jusqu'à une heure du soir, pendant l'entrée de la nouvelle lune, l'indice se tint au dix-huitième degré. Le vent d'ouest tempéra la chaleur, & les nuages se portoient avec force de l'ouest à l'est. Cela dura jusqu'à minuit. Le vent cessa pour lors, le ciel devint serein, & il tomba une forte rosée, pendant laquelle l'indice recula jusqu'au dix-neuvième degré vers l'est, & par conséquent déclina de la ligne perpendiculaire vers la ligne horizontale.

Ici, contre mon gré, mes observations furent tout à coup interrompues. Une maladie qui, peu de jours après, devint une fièvre pétéchiale maligne, me força d'abandonner le jardin dès cette nuit-là, & il se passa dix-huit semaines avant que je pusse y retourner. Sans ce fâcheux évènement, je m'étois proposé de varier encore mes expériences de diverses manières, & de les continuer dans une petite serre, sur un beaucoup plus grand nombre de plantes, pendant tout le cours de l'automne & de l'hiver. J'aurois pu arranger, pour cet effet, tant au dedans qu'au dehors, quelques baromètres & thermomètres d'une manière beaucoup plus commode qu'auparavant.

On voit, au reste, que tout ce que les expériences dont j'ai rendu compte, ont de particulier, est dû à l'instrument que j'y ai appliqué, & dont je donnerai, à la fin de ce Mémoire, une description exacte, accompagnée d'une Figure qui le représente. J'y ai joint, suivant le conseil du

célèbre *Halès*, l'usage du baromètre & du thermomètre ; & j'ai soigneusement observé les variations de la température de l'air depuis le 8 Juillet jusqu'au 21, ce qui est toujours d'une grande utilité dans ces sortes d'expériences. Le baromètre étoit divisé en pouces & en lignes duodécimales du pied Rhindalique ; le thermomètre, suivant la division de M. *Delisle*, marquoit o au terme de l'eau bouillante, & 150 à celui de la congélation.

Pour une plus grande certitude, j'ai comparé mes observations météorologiques pour les mois de Juin & de Juillet, avec celles que M. *Reccard*, savant Inspecteur de l'Ecole Réelle de Berlin, & présentement Professeur en Théologie à Konigsberg en Prusse, a publiées, & j'ai trouvé fort peu de différences entr'elles. J'ai réduit, pour plus de commodité, toutes mes observations en quelques tables, qui se trouvent à la fin de ce Mémoire, & au moyen desquelles on pourra, d'un coup d'œil, appercevoir le précis de toutes les circonstances.

Tout ce que j'ai ajouté d'ailleurs touchant la diverse déclinaison des jeunes tiges, des sommets & des queues, auxquelles l'évaporation fait perdre leur direction perpendiculaire, tant que leur accroissement dure, peut se vérifier & se manifeste sensiblement dans ce qui arrive, non seulement aux jeunes arbres des forêts venues de semence, par rapport à leurs feuilles & à l'écorce de leur bois; mais dans plusieurs grands arbres, tant sauvages que cultivés, dont chacun peut être regardé comme une forêt particulière. Ces derniers seuls offrent même souvent toutes les espèces possibles de direction qu'une évaporation abondante est capable de donner aux branches encore tendres, pendant la durée de leur accroissement. Il est vrai que la déclinaison par laquelle ces jeunes tiges s'écartent de la ligne perpendiculaire vers l'horizon, est insensible dans son commencement & ses progrès, tout comme l'accroissement même des branches; mais lorsque ces progrès sont devenus un peu considérables, le changement de situation en est une preuve incontestable.

Toutes les causes capables d'augmenter, d'affoiblir ou de détruire les mouvemens intérieurs des plantes, influent aussi sur leur état extérieur. Ces phénomènes s'expliquent, entr'autres manières, par l'évaporation plus ou moins forte, suivant la température de l'air. Lors donc que les jeunes tiges & les branches de ces plantes jouissent de l'air libre, les vapeurs, qui montent en s'exhalant, les dirigent en haut, & leur donnent une situation perpendiculaire; mais si au contraire, l'accès de l'air est intercepté, de sorte que les vapeurs ne puissent plus monter directement, alors ces tiges & ces branches se portent d'abord vers le côté d'où l'air doit leur venir, & après plusieurs inflexions & courbures, leurs pointes & rejettons sont enfin conduits jusqu'à ce que leur sommet puisse regagner l'air libre, dans lequel ils recouvrent insensiblement la situation perpendiculaire.

Quoiqu'un femblable état foit déjà fort commun parmi quelques efpèces de plantes, & que des circonftances accidentelles puiffent le rendre prefque univerfel, il eft néanmoins fujet à des changemens très fréquens. Leurs jeunes branches, fommets, tiges & queues abandonnent non feulement leur direction perpendiculaire accoutumée, mais elles prennent une direction fort oblique, & qui à la fin devient prefque horizontale; & quelques-unes pouffent même leur inflexion encore plus loin. Mais de nouvelles variations les ramènent enfuite vers la perpendiculaire. Cela arrive quelquefois très vîte, quand l'évaporation eft foible ou qu'elle ceffe bientôt. Dans des alternatives fi fubites & fi variées du mouvement intérieur des plantes, relativement à leur évaporation, il s'agit principalement d'employer en même tems une réaction plus forte de l'air qui affecte la plante, afin qu'elle puiffe déterminer les vapeurs vers le degré oppofé.

Cette réaction, que des caufes accidentelles excitent quelquefois naturellement, l'art peut la procurer, ainfi que je l'ai exécuté en petit.

On ne peut rien dire encore de bien pofitif fur l'application & l'utilité de ces obfervations, jufqu'à ce qu'elles foient déterminées avec plus d'exactitude. Je ne répéterai point ce que j'ai dit au commencement de ce Mémoire, fur ce qui concerne la manière d'élever les jeunes arbres des forêts, ou de gouverner ceux auxquels on veut faire prendre certaines figures déterminées, relativement à des vues particulières. Mais je recommande ces objets aux connoiffeurs & aux amateurs de la Phyfique expérimentale. Des recherches ultérieures étendront & perfectionneront les découvertes que j'ai faites à cet égard, & qui ont été interrompues par ma maladie & par d'autres traverfes.

En attendant, j'ai été le premier, je penfe, à faire des obfervations fur une efpèce de mouvement extérieur des plantes, qui par l'effet des variations de la température de l'air, peut éprouver des variations fréquentes & rapides dans un efpace de quatre, fix, ou huit heures, & j'ai appliqué à ces obfervations un inftrument particulier & fort exact, auquel on peut donner le nom de *dendromètre*, ou d'indice de la direction & du mouvement des plantes, inftrument dont perfonne, avant moi, n'avoit fait un femblable ufage.

TABLE.

Jour. Juillet.	Tems du jour. heur. min.	Déclinaison de la tige vers l'Est,	l'Ouest,	le Sud.	Barom.	Therm	Vent.	Température quotidienne.	
VIII. ♃	4 12 av. m.				29. $5\frac{1}{6}$	131	S. O.	Claire & calme.	PREMIERE PLANTE.
	5 0 av. m.				....	....	....	Chaude avec un vent foible.	
	7 5 av. m.	1			.		O.	....	
	12 0	....			..... $4\frac{2}{3}$	113	....	....	
	2 0 ap. m.	3					....	Nuages d'orages séparés & pluie.	
	5 0 ap. m.	7					....	....	
	6 0 ap. m.	....			..... $3\frac{5}{6}$	117	....	....	
	9 22 ap. m.	10					....	Tems couvert sans pluie,	
	12 0	....			 4	126	....	....	
IX. ♀	4 20 av. m.	10			29. $3\frac{2}{3}$	127	....	& chaud.	
	5 0 av. m.	....			....	....	....	....	
	8 0 av. m.	....			....	126	N. O.	....	
	10 6 av. m.	20			..... $3\frac{1}{2}$	116	....	Chaud avec un peu de pluie.	
	12 0	30			....	....	....	Orageux.	
	3 10 ap. m.	1					....	Orage au Sud sans pluie.	SECONDE PLANTE.
	4 30 ap. m.						....	Air rafraichi.	
	7 0 ap. m.				..... $4\frac{1}{4}$	123	....	Nuages dispersés	Les fenêtres au Sud & à l'Est, ouvertes depuis 7 h. jusqu'à 8 h. 32 min.
	7 17 ap. m.	10			....	....	O.	....	
	12 0 ap. m.				..... $4\frac{1}{3}$	127	....	....	
X. ♄	12 13 ap. m.		3 *		....	....	....	Vent foible, ciel couvert, forte rosée.	* Au transporteur, rebroussement de 3 degr. au delà de o, de l'Est à l'Ouest,
	3 5 av. m.		....		29. $4\frac{2}{3}$	131 $\frac{1}{2}$	N. O.	... . Chaud.	
	8 0 av. m.		....		..... $4\frac{1}{4}$	123	....	....	
	9 10 av. m.	1					....	Chaleur qui s'accroit considérablement.	
	10 30 av. m.			10 *	....	116	....	..... Vent foible.	* De la circonférence droit en avant & par conséquent du Nord au Sud.
	11 20 av. m.	5-6			....	....	O.	....	
	12 0				....	....	....	....	
	12 18 ap. m.	10					....	....	

Jour. Juillet.	Tems du jour. heur. min.	Déclinaison de la tige vers l'Est,	l'Ouest,	le Sud.	Barom.	Therm.	Vent.	Température quotidienne.
	1 30 ap. m.	15						....
	4 10 ap. m.	19					....	Air un peu disposé à la tempête.
	7 0 ap. m.	13			29. 4 $\frac{1}{6}$	117	N. O.	Fortes secousses de vent, plusieurs nuages noirs de pluie & d'orage.
	9-10 12 ap. m.	....					....	Ciel obscurci, avec un tourbillon & une très-forte pluie par intervalles.
	11 0 ap. m.	....			 4	121	....	....
XI. ☉	12 20 av. m.	5					N. O.	Vent foible, avec des nuages par intervalles.
	3 51 av. m.	....					....	Tourbillon & pluie,
	5 30 av. m.				29. 2 $\frac{1}{6}$	124	....	avec des rayons de soleil entremêlés.
	6 0 av. m.				....	....	....	....
	10 11 av. m.	13					....	....
	12 0	....			..... 1 $\frac{3}{4}$	120	....	....
	12 2 ap. m.	11			....	....	....	Tourbillon violent & de durée, ciel trouble & sans pluie.
	2-4 8 ap. m.	16-17					....	....
	4 0 ap. m.	....			..... 2 $\frac{1}{2}$	....	....	....
	4 30 ap. m.	18			....	....	....	....
	7 6 ap. m.	19			....	....	....	....
	8 6 ap. m.	....					....	Vent doux, ciel clair au coucher du soleil.
	9 0 ap. m.	20					....	Air frais & doux.
	11 0 ap. m.	....			 4	128	....	Ciel trouble.
XII. ☽	12 40 av. m.	....					S. O.	D'abord nébuleux, ensuite fort clair.
	5 0 av. m.	....			29. 4 $\frac{1}{2}$	131	....	Le vent renforcé, nuages dispersés au Sud-Ouest.
	7 0 av. m.	17			..... 4 $\frac{1}{3}$	124	....	Air de tempête. Poutres d'orage.

Jour. Juillet.	Tems du jour. heur. min.	Déclinaison de la tige vers l'Est,	l'Ouest,	le Sud.	Barom.	Therm.	Vent.	Température quotidienne.	
	8 0 av. m.	....			....	....	O.	Nuages disperses	
	8 17 av. m.	....			....	....	....	....	
	9 0 av. m.	....					....	Vent foible, chaleur, nuages à tonnerre au nord & à l'ouest.	
	9 10 av. m.	20						....	Après l'arrosement.
	10 0 av. m.	19						....	
	12 0				....	117	....	....	Fenêtre ouverte au sud.
	3 17 ap. m.	17			..... $4\frac{1}{2}$	115	N. O.	Nuages disperses	
	7 0 ap. m.	....					S.O.	....	
	11 0 ap. m.	....			....	125	....	....	Toutes les fenêtres ouvertes.
XIII.	12 40 av. m.	17					N. O.	Tems clair.	
♂	5 0 av. m.	....			29. $4\frac{1}{3}$	126	....	....	
	6-7 0 av. m.	14-15			....	....	....	Trouble & pluvieux.	
	8 0 av. m.	17			....	123	....	Pluie.	
	8 30 av. m.	....			....	....	....	Entremêlé de pl. & de rayons du soleil.	
	9 5 av. m.	8			....	....	....	....	
	10 0 av. m.	9					O.	Pluie & vent.	
	12 0	....			....	....	....	....	
	4 0 ap. m.	....			..... $3\frac{5}{6}$	112	....	....	
	5 0 ap. m.	7			....	....	....	....	
	7 0 ap. m.	5			....	....	....	....	
	12 0	....			..... $4\frac{1}{2}$	126	N. O.	Clair.	
XIV.	5 0 av. m.	3-5					O.	Vent foible, grande chaleur.	
☿	9 0 av. m.	....			..... $5\frac{1}{3}$	120	....	....	
	4 0 av. m.	....			..... $5\frac{1}{2}$	111	....	Fort clair.	
	11 0 av. m.	....			..... $5\frac{1}{4}$	$120\frac{1}{2}$	....	.... frais. Etoiles pâles.	
XV.	5 0 av. m.	....			29. $4\frac{3}{4}$	127	....	Vent foible.	
♃	8 0 av. m.	....			..... $4\frac{1}{2}$	120	S. E.	Nuages minces & disperses; chaleur.	
	12 0	....			..... $3\frac{1}{6}$	110	....	........clair.	
	8 0 ap. m.	....			..... $4\frac{1}{2}$	120	....	Air pesant, nuages à tonnerre avec des violens éclairs au Sud Ouest.	

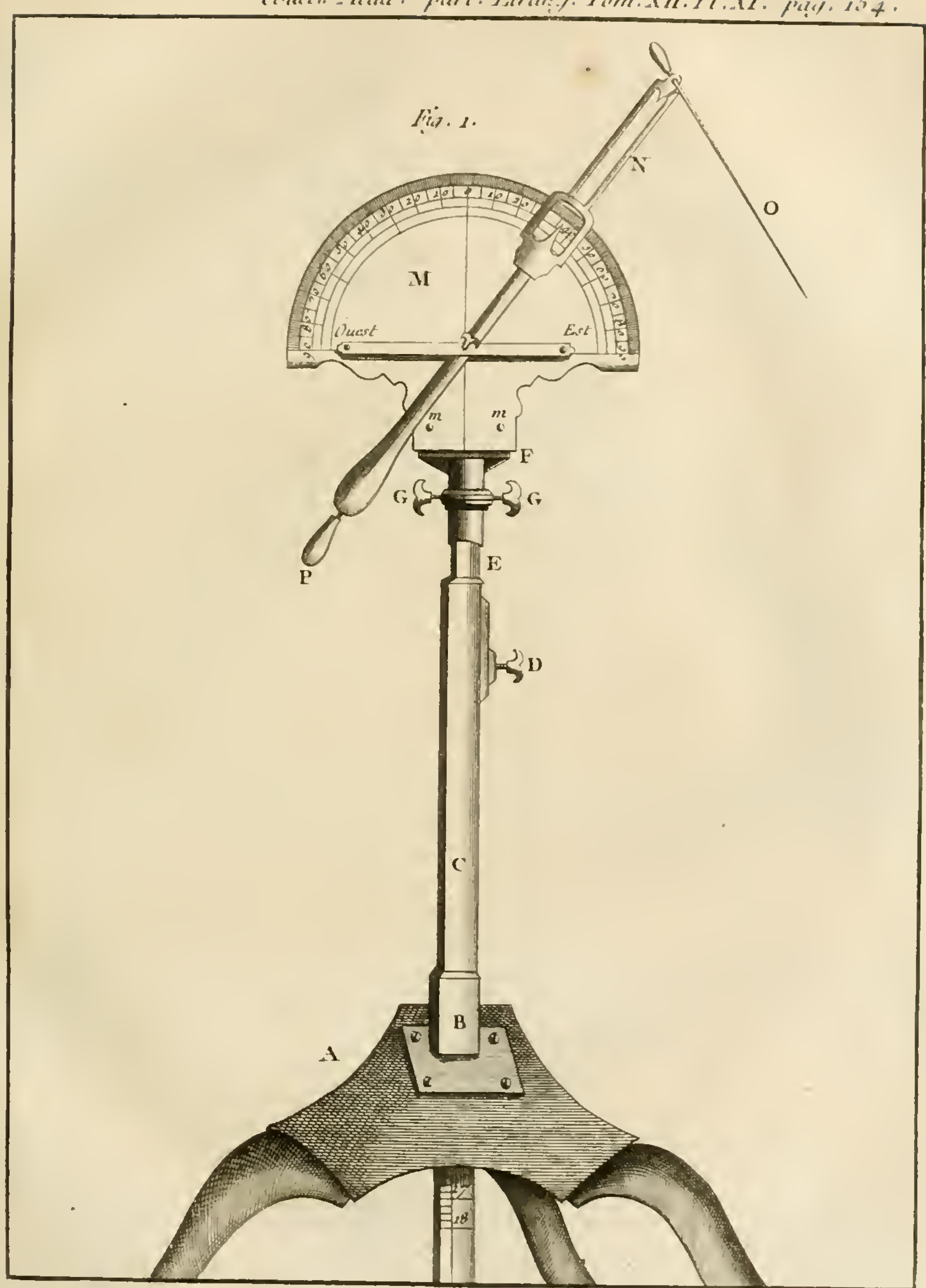
Jour. Juillet.	Tems du Jour. heur. min.	Déclinaiſon de la tige vers l'Eſt,	l'Oueſt,	le Sud.	Barom.	Therm.	Vent.	Température quotidienne.	
	11 0 ap. m.		3 *		..... 3 $\frac{1}{6}$	110	....	Pluie douce, vent modéré.	* En rebrouſſant au delà de o de l'Eſt vers l'Oueſt.
XVI.	12 0		....		 3	116	....	Clair, un peu de roſée & chaud.	
♀	3 0 av. m.		....				....	Vent foible, air nébuleux, chaud.	
	4 0 av. m.		2 *						* Encore deux degrés en delà de o vers l'Oueſt.
	5 0 av. m.		....		29. 2 $\frac{3}{4}$	120	S. O.	....	
	12 0 ap. m.		....		..... 2 $\frac{2}{3}$	105	....	... fort chaud.	
	4 0 ap. m.		....		..... 2 $\frac{1}{3}$	113	....		
	4 30 ap. m.	5-3-2			....	....	S. O.	Tonnerre véhément du Sud & du Nord. Moulin à vent embraſé par la foudre. Pluie à torrens.	
	10 21 ap. m.	2					....	Grands éclairs par intervalles du Nord & de l'Oueſt.	
	12 0	....			..... 2 $\frac{2}{3}$	119	....	....	
XVII.	12 42 av. m.	2			29. 2 $\frac{2}{3}$	119	S. O.	Air frais, bruine. Eclairs par intervalle au N. O.	
♄	1 18 av. m.	1					....	....	
	5 0 av. m.	....			..... 2 $\frac{5}{6}$	125	....	....	
	9 0 av. m.				..... 3 $\frac{1}{4}$	....	....	....	
	11 41 av. m.			10 *	..... 3 $\frac{1}{2}$	123	N. O.	..... aſſez clair. Un peu de pluie.	* En s'écartant de la circonférence du tranſporteur du Nord vers le Sud.
	11 50 av. m.		10		....	....	....	Clair & tranquil.	
	12 0				....	....	....	....	
	4 0 ap. m.		9		..... 3 $\frac{2}{3}$	120	....	....	
	4 30 ap. m.		7				S. O.	....	
	6 12 ap. m.		6				O.	....	
	8 23 ap. m.		4				....	...... chaud.	Toutes les fenêtres ouvertes.
	8 36 ap. m.	1					....	..... roſée.	
	10 0 ap. m.	5-6					....	Clair-humide.	
	11 0 ap. m.	5-4			 4	125	N. O.	... étoilé, rafraîchi.	
XVIII.	12 18 av. m.						....	.... roſée.	
⊙	1 20 av. m.	3-4-5.					....	... forte roſée.	
	5 0 av. m.	....			29. 4 $\frac{1}{2}$	129	....	....	
	8 0 av. m.	2-3			..... 4 $\frac{2}{3}$	125	....	...... calme.	

Jour Juillet.	Tems du jour. heur. min.	Déclinaison de la tige vers l'Est,	l'Ouest,	le Sud	Barom.	Therm.	Vent.	Température quotidienne.	
	8 48 av. m.	....			....	....	....	Nuages séparés par raies.	
	9 42 av. m.	....			....	....	....	....	
	10 35 av. m.			18 *	....	....	....	Nuages dispersés.	* En s'écartant de la circonférence du transporteur du Nord vers le Sud.
	12 9			....	....	113	....	....	
	1 0 ap. m.			19	....	....	....	....	
	1 40 ap. m.	1							
	1 50 ap. m.		5 *					Tems clair & agréable avec un vent fort foible.	* En arrière en-deçà de 0 vers l'Ouest.
	5 0 ap. m.		....		..... $4\frac{3}{4}$	100	....	....	Toutes les fenêtres ouvertes.
	6 54 ap. m.		....					..... rosée.	
	8 6 ap. m.	23						..... ciel tout-à-fait étoilé.	Toutes les fenêtres fermées.
	9 36 ap. m.	18						... forte rosée.	
	10 22 ap. m.	.. 19					O.	....	
	12 0	....			 5	120	....	....	
XIX.	12 20 av. m.	21			29. 5	120	N. O.	Tems clair & rosée.	
☽	1 16 av. m.	23					....	....	
	5 0 av. m.	....			..... $5\frac{5}{6}$	124	....	..... Calme.	
	8 0 av. m.	....			..... $5\frac{1}{4}$	118	....	....	
	8 10 av. m.	24			....	....	....	....	
	9 55 av. m.	27					N. O.	..... forte chaleur avec des nuages minces & séparés.	
	11 0 av. m.	25					S. O.	Beau tems, chaud.	
	12 0	....			..... $5\frac{1}{3}$	109	....	....	
	1 0 ap. m.	23					O.	Tems rafraichi.	
	3 9 ap. m.	....			..... $5\frac{1}{4}$	99	S. O.		
	7 12 ap. m.	21					....	Clair, ciel bleu.	
	10 17 ap. m.	20					....	Fort étoilé, serein.	
	12 0	....			..... $4\frac{1}{4}$	118	O.	....	
XX.	5 0 av. m.	....			29. $4\frac{1}{2}$	120	S.O.	Tems couvert & pluvieux.	
♂	9 0 av. m.	....			..... $4\frac{3}{4}$	112	O.	Fort clair & calme.	

Jour. Juillet.	Tems du jour. heur. min.	Déclinaison de la tige vers l'Est,	l'Ouest,	le Sud.	Barom.	Therm.	Vent.	Température quotidienne.
	10 0 av. m.	19			....	....	S. O.	Chaud. Nuages à tonnerre.
	12 0	....			....	103	....	....
	12 16 ap. m.	18			....	....	....	....
	3 0 ap. m.	....			....	....	....	..... tourbillon.
	7 0 ap. m.	19					....	....
	10 0 ap. m.	17					....	Calme, fort étoilé.
	12 0	....			..... $5\frac{1}{6}$	112	....	....
XXI.	5 0 av. m.	18			29. $5\frac{3}{4}$	123	O.	Clair.
☿	7 0 av. m.	....			 6	118	....	..... chaud, les nuages tirant avec force de l'Ouest à l'Est.
	8 0 av. m.	....			....	111	....	Couvert.
	12 0	....			..... $5\frac{1}{6}$	108 $\frac{1}{2}$	....	Fort clair, agréable & rosée.
	10 0 ap. m.	....			....	....	....	....
	12 0	19			..... $5\frac{3}{4}$	119	....	....

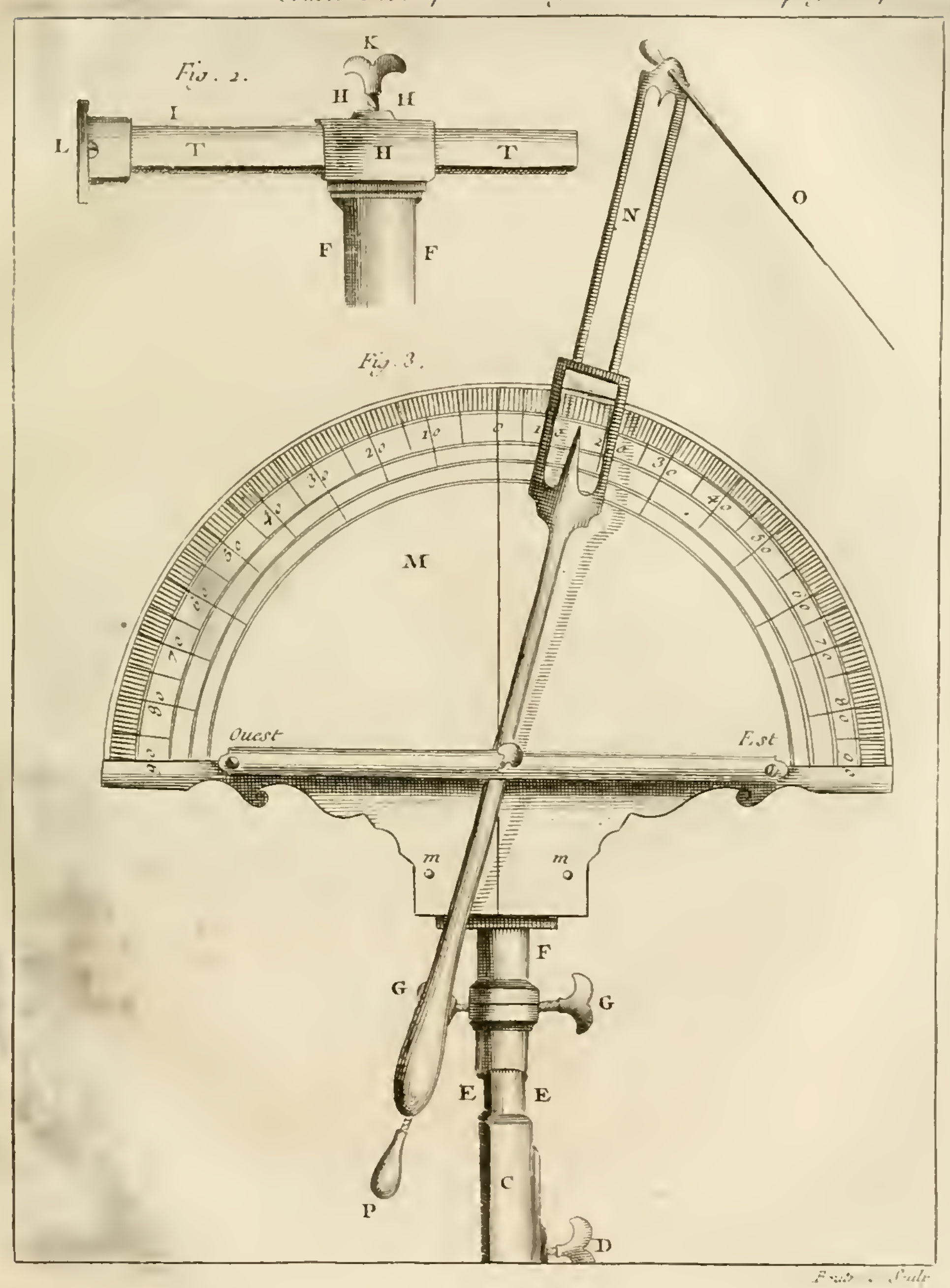
DESCRIPTION *de l'instrument dont on a fait usage dans les expériences du Mémoire précédent, & qu'on pourroit appeller un* Dendromètre, *ou plus proprement un* Phytochiromètre, *parce qu'on peut, par son moyen, mesurer les inclinaisons des plantes.*

A est le *pied* de bois, haut de 8 pouces, dont les trois pièces sont écartées de 18 pouces. Si on vouloit appliquer l'instrument aux arbres & aux arbrisseaux, il conviendroit de faire faire ces pièces aiguës à leur extrémité, & mobiles par des charnières, & de la hauteur de deux jusqu'à cinq pieds, à la façon du pied des astrolabes. Il y a plusieurs autres circonstances qui peuvent obliger à changer la forme de ce pied. Sur ce pied A est fixé par une platine quarrée de deux pouces, l'*étui perpendiculaire* B, haut de neuf pouces & large d'un demi-pouce, qui reçoit le *parallélipipède* C, haut d'un pied & demi, & divisé par pouces, qu'on peut hausser & baisser, en le faisant passer par un trou qui est au milieu du pied, & qu'on fixe dans son étui B par la *vis* D. Ce parallélipipède porte en haut un *cylindre creux* E, large d'un demi-pouce, & profond d'un pouce, qui y est soudé, & dans lequel on peut tourner le *cylindre solide* F, & ensuite le fixer par les deux vis G,



Boutrois Sculp.





Fessard Sculp.



Au bout de ce cylindre folide F eft foudé un *étui horizontal* H, long d'un pouce & large d'un demi-pouce, pour recevoir le parallélipipède F, de cinq pouces de longueur, qu'on y peut avancer & reculer, & fixer par la *vis* R. A l'une des extrémités du parallélipipède fe trouve une platine quarrée L d'un pouce & demi, à laquelle on applique, à l'aide de deux petites vis, le tranfporteur (Voy. les pièces F, H, I, R & L, dans la feconde figure, parce qu'elles font couvertes par le tranfporteur dans la première).

Le tranfporteur M a fix pouces de diamètre, & il eft divifé à chaque côté en 90 degrés, & marqué avec l'*eft* & l'*oueft*. Les *points* m m font les deux vis par lefquelles il eft fixé à la platine L, fig. 2. A fon centre fe trouve l'*indice* N, dont la figure donne une idée fuffifante. Il eft mobile fur fon axe d'acier très poli, enforte qu'il ne touche pas la furface du tranfporteur; c'eft pourquoi on a foudé autour du trou par lequel l'axe paffe, un petit anneau de trois pouces de diamètre & d'une demi-ligne d'épaiffeur, afin que le frottement foit auffi petit qu'il eft poffible. Par l'extrémité de l'indice, avec laquelle il montre les degrés, paffe horizontalement un *ftilet rond* O, de quatre pouces de longueur, & qui doit être très roide. Ce ftilet eft terminé en arrière & arrêté par une petite boule, qui doit être de même pefanteur que lui, afin que l'indice foit toujours parallele à la furface du tranfporteur. C'eft en pouffant le ftilet que la plante met l'indice en mouvement. A l'autre extrémité de l'indice eft appliquée par une vis la *petite boule* P, pour rendre cette branche, qui eft une fois plus courte que l'autre, de même pefanteur, & même plus pefante de quelques grains, afin que l'indice rebrouffe de lui-même, quand la direction de la plante s'approche de la perpendiculaire. Il fera même à propos d'avoir en réferve deux autres boules plus pefantes que celle-ci; on doit pourtant prendre garde que le poids de l'indice tout entier n'excède pas une once & demie.

Toutes les parties, excepté le pied, font de cuivre jaune; mais cet inftrument feroit fans contredit encore plus exact, fi l'indice tout entier étoit d'acier. De même les plus petites variations des plantes deviendroient plus fenfibles, en augmentant la grandeur du tranfporteur, parce qu'on pourroit alors fous-divifer les degrés en plufieurs parties.



TOME XXI. ANNÉE 1765.

ARTICLE CXVII.

SUR les préservatifs les plus efficaces contre la petite vérole.

Par M. COTHENIUS.

Traduit du Latin.

DANS le tems que, dévoué au service de ces généreux défenseurs de la patrie, qui, pendant la dernière guerre, étoient aux prises avec les maladies ou couverts de blessures; je bravois la mort avec joie en respirant l'air infecté des hopitaux, & m'exposant à la contagion dont j'ai failli d'être la victime, à quatre reprises différentes, vous daignâtes, Messieurs, encourager mes efforts en m'ouvrant les portes de cette illustre Académie. C'étoit la récompense de mes travaux la plus honorable & la plus flatteuse que je pusse désirer, & je rougirois d'avoir différé jusqu'à ce jour de vous donner des marques publiques de la reconnoissance dont je suis pénétré, si ce retardement étoit un effet de ma négligence. Mais, chargé du glorieux emploi de veiller à la conservation des précieux jours de notre grand Monarque & de l'auguste Maison Royale, sans refuser mes soins aux citoyens renfermés dans les villes, aux habitans des campagnes & à ces orphelins entretenus par l'Etat, qui me sont particulièrement confiés; ai-je pu ne pas consacrer tout mon tems & toutes mes forces à l'exercice de ces importantes fonctions? Si donc je n'ai pu concourir à la gloire de vos travaux, je puis au moins me flatter de vous ressembler par mon zèle pour l'humanité & par les sentimens d'admiration, de respect & d'amour dûs à ce héros sous les loix duquel nous avons le bonheur de vivre, & qui n'est pas moins grand, lorsqu'ayant déposé les armes, il revient consoler ses peuples affligés, réunir & encourager les muses dispersées, & qu'il daigne prendre le titre de protecteur & d'associé de cette Académie, que lorsque, dans les champs de Mars, il répand la terreur parmi ses ennemis, & enchaîne la victoire par son génie & sa valeur.

Je viens aujourd'hui traiter un sujet bien intéressant pour l'humanité: je vais exposer les meilleurs moyens de prévenir les ravages de la petite vérole, les préservatifs les plus assûrés contre cette redoutable maladie.

Il y a environ un demi-siècle qu'on a proposé l'inoculation comme un moyen excellent pour préserver les hommes des suites funestes de la petite vérole. On sait que cette pratique étoit depuis long tems en usage parmi les Géorgiens, les Circassiens & les Arméniens; que les Grecs de Constantinople l'ont ensuite adoptée, & qu'*Emmanuel Timoni*, Docteur de Padoue & d'Oxford, & *Jacques Pylarini*, premier Médecin du Czar Pierre le grand, & ensuite Agent de la République de Venise à Constantinople, avoient

inoculé dans cette ville. Ce fut à l'exemple de ce dernier, que *Maikard* pratiqua l'inoculation à Londres, avec tant de ſuccès, que les Anglois ne balancèrent point à l'adopter, & qu'ils la répandirent dans tous les états ſoumis à leur domination, & particulièrement dans leurs colonies de l'Amérique.

Le bruit s'en répandit bientôt par toute l'Europe, où le plus grand nombre reçut cette nouveauté comme un bienfait inſigne de la providence, & lui donna les éloges les plus magnifiques. D'autres pourtant cherchèrent à la rendre ſuſpecte, ou même la décrièrent fortement. En Angleterre même, & ſur tout dans les Colonies, il s'excita, de tems en tems à ce ſujet, des murmures ſi forts parmi le peuple, que cet uſage demeura quelque tems ſuſpendu, & parut entièrement aboli. Reprenant enſuite de nouvelles forces, l'inoculation trouva les défenſeurs les plus ardens, non ſeulement en Angleterre, mais en France, en Allemagne & ailleurs.

Je me ſouviens cependant d'avoir vu des gens de bon ſens & de probité s'élever avec force contr'elle, prétendant qu'il y avoit de la témérité à une perſonne en parfaite ſanté de ſe procurer une maladie artificielle qui la met en danger de mourir; l'événement de l'inoculation n'étant jamais infaillible, ni toujours heureux, mais ſouvent douteux, & quelquefois mortel; ce dont ils alléguoient des preuves de fait.

Les Théologiens & les Prédicateurs s'occupèrent de cet objet; les uns prétendant que les raiſons les plus fortes n'autoriſoient pas à tenter ainſi la providence; & les autres jugeant au contraire qu'on ne pouvoit trop recommander & étendre l'uſage d'une pratique auſſi ſalutaire.

Ainſi, dans certains endroits, on trouva les plus grandes facilités, tandis qu'ailleurs l'attachement aux anciens uſages, ou des motifs de conſcience inſpirèrent la plus grande répugnance pour une tentative équivoque & périlleuſe.

L'importance du ſujet, l'honneur de l'art & l'intérêt public m'ont engagé à faire tous mes efforts pour approfondir une queſtion auſſi épineuſe; j'ai apporté à cet examen la plus exacte impartialité, & je n'ai d'autre but que de faire triompher la vérité.

On m'excuſera ſans doute, ſi avant d'entrer dans le fond même de la diſcuſſion, je fais précéder cette queſtion: la petite vérole eſt-elle une maladie dont nous apportons le germe en naiſſant, dont perſonne, à quelque âge qu'il ſoit parvenu, ne peut ſe croire à couvert; enſorte que, ſuivant l'hypothèſe d'un Médecin de Siléſie qui a eu de la réputation, il eſt néceſſaire que le développement de ce germe ſe faſſe dans le corps humain, pour que la ſanté acquiere toute la fermeté & la conſiſtence dont elle eſt ſuſceptible? ou bien eſt-elle une maladie nouvelle, née ſous un ciel étranger, & dont les hommes pourroient demeurer exempts, ſans que leur conſtitution & leur ſanté en ſouffriſſent la moindre atteinte.

En conſultant avec ſoin les monumens de l'antiquité, on ne trouve aucune preuve qui mette en droit d'affirmer que cette maladie dont le genre

humain eſt aujourd'hui affligé, ait regné dans tous les tems. Des ſavans diſtingués ont même démontré qu'elle a été entièrement inconnue aux Grecs, quoique quelques autres aient prétendu que les *anthraces*, en latin, *carbunculi*, dont *Hippocrate* & d'autres Médecins font mention, doivent être pris pour la petite vérole.

Il y a eu, & il exiſte encore des gens qui nient poſitivement la naiſſance d'aucune nouvelle maladie; mais ils ſemblent manquer de préciſion, & confondre la diſpoſition à contracter toutes ſortes de maladies avec les maladies mêmes.

L'on ne peut pas même dire que cette diſpoſition exiſte dans tout corps animal, chaque individu, ſuivant la ſtructure & l'économie de ſon corps, étant diſpoſé à recevoir ou à engendrer telle ou telle maladie, plutôt que telle ou telle autre.

La maladie des bœufs & toutes les autres contagions propres aux animaux, n'ont aucun empire ſur l'homme, quoiqu'elles dépendent d'exhalaiſons malignes, & que l'haleine ſuffiſe pour les communiquer.

On ſait aſſez généralement que le mal vénérien tire ſon origine de l'Amérique, & que le pourpre des accouchées eſt propre à l'Allemagne.

C'eſt de l'air que nous reſpirons, des habitudes qu'on nous fait contracter dès notre tendre enfance, de l'action du ſoleil, des qualités de nos alimens ſolides & liquides, du genre de vie, qu'on peut & qu'on doit déduire les raiſons de toutes les maladies auxquelles les habitans des diverſes contrées de la terre ſont ſujets.

Lors donc qu'il arrive des changemens dans le genre de vie & dans la nourriture, il eſt inconteſtable qu'il peut en naître de nouvelles maladies. Il peut encore en ſurvenir du dehors, apportées & introduites par des étrangers : l'expérience ne permet pas le moindre doute à cet égard.

A-t-on jamais vu en Grèce, ou par tout ailleurs qu'en Guinée, cette vilaine & funeſte maladie, connue ſous le nom de *Jaws*. Quoique j'aie lu dans une relation qu'une femme Angloiſe, qui en avoit été attaquée en Amérique, & qui avoit paſſé en Angleterre, y mourut peu de tems après, peut être par un très grand bonheur, avant que d'avoir pu répandre la ſemence du mal. En effet, cette maladie eſt contagieuſe ; elle ſe manifeſte d'abord par des puſtules à la peau de la grandeur d'une pointe d'aiguille, qui deviennent enſuite des ulcères dont la ſuppuration ronge entièrement la peau, infecte la maſſe entière des humeurs, & après avoir conſumé toutes les parties molles, finit par carier & détruire les os.

Je ne dirai rien de la *veine de medine*, fléau particulier à une nation de l'Arabie, qui cauſe les plus cruels tourmens & la mort même, à moins que, par une prompte opération, on ne ſoit aſſez heureux pour tirer en dehors un long ver vivant, caché ſous la peau, ou à une plus grande profondeur ſous les muſcles.

Jamais on ne voit les ſavans plus embarraſſés que quand, dans la diſcuſſion des queſtions un peu embrouillées, il s'agit de rendre à l'antiquité ce qui lui appartient. C'eſt en particulier le cas des Médecins par rapport à Hippocrate. Delà une controverſe célèbre au ſujet de la petite vérole; ſavoir, ſi elle a été connue de ce Père de la médecine & des autres Médecins Grecs.

Quoiqu'il ſemble, au premier coup d'œil, qu'on pût releguer cette queſtion dans la foule de tant d'autres qui ſont inutiles & frivoles, je la crois pourtant de quelque importance dès qu'il s'agit de porter un jugement ſur l'inoculation.

En effet, ſi la petite vérole étoit une maladie étrangère & récemment introduite en Europe, pourquoi renoncer d'abord à l'eſperance d'en délivrer entièrement les nations, dont le climat & le genre de vie ne ſeroient pas propres à la favoriſer?

Or, il n'eſt pas bien difficile de prouver que les Médecins Grecs de l'antiquité n'ont pas connu la petite vérole. C'eſt mal-à-propos qu'on a cru la reconnoître dans la deſcription qu'Hippocrate fait de l'*anthrax*. Cette dernière maladie en diffère totalement, non ſeulement parce que c'eſt une maladie ſymptomatique, mais encore par ſa nature, par la manière dont elle eſt produite, par le volume des tumeurs qui la caractériſent, par ſa marche & par le traitement qui lui convient.

L'anthrax des Grecs, en latin *carbunculus*, a été déſigné par les Médecins Arabes par les noms de feu, de charbon ou de rouille; & l'on trouve dans Avicenne un paſſage qui paroît décider la queſtion. » Si la rouille, » dit-il, ſe mêle au ſang, il s'élève parmi les ulcères varioleux des tumeurs » dans leſquelles cette rouille eſt ſemblable aux puſtules que cauſe la » brûlure; c'eſt ce qu'on nomme *feu ſacré:* & la petite vérole au milieu de » laquelle on voit ces tumeurs ſe former, eſt de la plus mauvaiſe eſpèce ». Cet illuſtre Arabe, dans ſon traité des fièvres, en parlant de l'*anthrax* & du *carbunculus*, les met dans la claſſe des *apoſtèmes*, & preſcrit un traitement différent de celui de la petite vérole.

Ajoutez à cela que les Arabes, qui reconnoiſſent ingénument avoir puiſé l'art de la Médecine chez les Grecs, n'auroient jamais, dans leurs deſcriptions de la petite vérole, manqué de citer les paſſages des Auteurs Grecs qui pouvoient s'y rapporter.

Une preuve négative qui me paroît bien forte, ſe tire encore du ſilence d'*Actuarius*, le dernier des Médecins Grecs, qui n'a pas dit un ſeul mot de la petite vérole.

Or, pourra-t-on jamais ſe perſuader que les Grecs, & ſur tout Hippocrate, cet incomparable obſervateur de toutes les maladies qui exiſtoient en Grèce de ſon tems, n'euſſent pas fait mention de la petite vérole; cette maladie ſi grave, ſi différente de toutes les autres, & ſi ſingulière dans ſa

marche, si elle leur avoit été connue, tandis qu'ils en décrivent d'autres qui étoient d'une bien moindre conséquence.

Nous avons ici pour garans des Auteurs qui ont une grande réputation, & qui ont écrit sur l'histoire de la Médecine, non dans le goût des compilations, mais avec un esprit de discussion qui leur a fait peser exactement chaque chose & lui donner son juste prix. Tels sont particulièrement Messieurs Freind & le Clerc.

S'il est donc à présent plus clair que le jour, que la petite vérole a été inconnue aux Grecs, l'histoire ne dépose pas moins certainement qu'on a commencé à l'observer en Egypte du tems d'Omar, successeur de Mahomet.

On en trouve, entr'autres, une preuve bien remarquable dans un passage que M. Jean Reiske a tiré d'un vieux manuscrit arabe de la bibliothèque de Leyde, & qu'il rapporte en ces termes : « c'est cette année que » la petite vérole & la rougeole ont paru pour la première fois dans les » contrées des Arabes ». Or, cette année étoit la 502 de N. S. & celle de la naissance de Mahomet.

Autant que je puis le savoir, il n'est aucun pays en Europe qui ait donné la naissance & la première origine à des maladies assez contagieuses & funestes pour infecter & corrompre complettement toute la masse du sang par la seule communication de l'haleine ; ensorte que le sang putréfié par ces miasmes délétères reproduise aussitôt des semences semblables qui passent avec une rapidité incroyable d'un corps dans un autre. C'est pourtant là ce qui est arrivé en Afrique & en Amérique. La peste & le mal vénérien nous en offrent de tristes exemples.

Il ne sera pas difficile de concevoir ces redoutables effets, si l'on considère qu'il n'y a pas de venin plus puissant que celui qui s'engendre dans le corps animal. Je puis en produire une preuve sensible dans celui de la rage, maladie terrible, dont les symptômes pénètrent tout cœur sensible de la plus vive compassion. Qui ne sait que ce venin prend sa source dans les humeurs du chien ; qu'il se communique avec une facilité incroyable, & se reproduit dans le corps de l'animal nouvellement infecté ?

Considérons, à présent, quelle prodigieuse quantité d'insectes se forme dans certaines contrées où la chaleur brûlante du soleil, les lacs, les étangs, les marais, d'épaisses forêts qui occasionnent la stagnation de l'air, en empêchent le renouvellement & interceptent les vents propres à disperser, à froisser & à détruire les œufs de ces insectes, où tout, en un mot, favorise leur propagation.

On a peine à croire ce que Leuwenoeck rapporte : qu'au moyen du microscope il a vu, dans une seule goutte d'eau, des animalcules par milliers, par dixaines & par centaines de milliers.

Ajoutons

Ajoutons à cela l'obſervation de Lanciſi, ſuivant laquelle ce peuple immenſe d'animalcules dépoſe tant d'ordures dans l'eau qu'il habite, que cette eau miſe à part dans une bouteille, en a été toute troublée.

Needham & Backer ont depuis confirmé les mêmes faits, & l'obſervation leur a appris que les plus petits de ces animalcules dépoſent à proportion une plus grande quantité d'excrémens. Les animalcules les plus féconds ſont ceux qui vivent le moins.

Que toutes les eſpeces d'inſectes renferment un ſel âcre & cauſtique ; c'eſt ce qu'on peut inférer, non ſeulement des ſuites de leur morſure, mais encore des effets de leur application ſur la peau.

Or le ſoleil exerçant continuellement ſon action ſur les cadavres, les dépouilles & les excrémens de ces inſectes, répandus ſur la ſurface des eaux ſtagnantes, quelle action & quelle réaction n'en réſulte-t-il pas entre toutes ces particules d'une nature ſi différente ? Quelle extrême diviſion de corpuſcules !

La Chymie nous apprend qu'au moyen d'une chaleur non interrompue, les corps ſont détruits & décompoſés, de maniere que par le conflit & les nouvelles combinaiſons des particules qui ont été dégagées & miſes en liberté, il ſe forme de nouveaux corps; que l'âcreté ſe renforce, & la volatilité s'exalte à un point qui ne permet plus de renfermer & de contenir dans aucun vaſe des particules auſſi ſubtiles & auſſi pénétrantes.

Rappellons-nous auſſi que ſous un ciel ardent naiſſent des racines, des plantes, des arbuſtes, des fleurs qui ont des facultés ſtimulantes, purgatives, inflammatoires.

Quand les corpuſcules vénimeux qui s'exhalent de ces végétaux viennent à ſe heurter avec les particules animales, dont le venin eſt encore plus ſubtil ; quand elles ſont ſoumiſes enſemble aux effets de la fermentation & de la putréfaction, peut-on être ſurpris qu'il s'engendre dans certaines contrées de la terre de véritables poiſons, & qu'ils ſoient aſſez actifs pour nuire, non ſeulement par la voie de l'attouchement, mais encore par celle de la reſpiration ?

Vous paroîtra-t-il déraiſonnable après cela, de ſuppoſer que c'eſt par de ſemblables opérations de la nature qu'a été autrefois produit le mal contagieux de la petite vérole dans quelque contrée de l'Afrique ?

On ne ſauroit former aucune objection ſolide contre cette hypothèſe, ſur ce fondement qu'un mal ſi facile à communiquer ne pourroit avoir demeuré caché & inconnu durant une ſi longue ſuite de ſiecles. On ſait aſſez qu'il n'y a jamais eu de commerce entre des nations qui joignent à la groſſiéreté des mœurs, une profonde ignorance des choſes de pur agrément & des arts qui embelliſſent la ſociété, & qui ſe contentant d'une nourriture & de vêtemens ſimples, ſe bornent à recueillir les fruits que la terre

produit d'elle-même. Ces peuples ne se doutent pas même qu'il existe d'autres biens, & par conséquent les nations voisines n'ont aucune envie de pénétrer dans des lieux où rien ne les attire, & d'où il n'y a pas la moindre dépouille à remporter. Cet état d'ignorance & de stupidité vaut mieux que les plus fortes barrières & les remparts les plus élevés.

Mais à quelles entreprises & à quels excès la soif exécrable de l'or n'a-t-elle pas poussé dans tous les tems les avides mortels ? L'homme possédé de cette manie, parcourt les terres & les mers, il va faire la guerre à ses semblables aux extrêmités du monde, & revient chargé des dépouilles des nations exterminées. Mais les maladies les plus funestes accompagnent les trésors qu'il rapporte dans sa patrie ; c'est à ce prix qu'il l'enrichit.

C'est ainsi que le mal vénérien passa d'Amérique en Espagne sur la fin du xv. siècle ; & l'on sait qu'il pénétra dans le royaume de Naples en 1498 avec l'armée de l'Empereur Ferdinand, qui y faisoit alors la guerre aux François. Cette maladie n'a été connue en Russie que du tems de Pierre le Grand, parce que jusqu'alors la nation Russe n'avoit eu aucun commerce, aucune liaison avec les étrangers.

Seroit-il donc surprenant que les Grecs des siècles reculés n'aient pas connu la petite vérole, dans un tems où plusieurs autres maladies propres à l'Afrique étoient pareillement ignorées ; mais après que le Nil eut été rendu plus propre à la navigation, & qu'on eut découvert des nations inconnues, l'avidité des hommes fit qu'en rapportant des denrées & des marchandises étrangères dans leur patrie, ils lui firent présent d'une maladie nouvelle ; & il est tout à fait vraisemblable que c'est ainsi que la petite vérole s'introduisit chez les Egyptiens, fameux par leur navigation sur le Nil. Rien de plus probable que la conjecture de ceux qui pensent qu'il existoit en Ethiopie, vers l'embouchure du Nil, un peuple obscur, chez qui la petite vérole étoit endémique.

C'est ainsi que le mal vénérien est une maladie propre & endémique des îles Antilles, comme on peut le voir dans l'ouvrage de *Prosper Borgaratius*, intitulé *Methodus de Morbo Gallico.* On peut voir aussi *Gabriel Fallope*, qui, dans son Traité sur le même mal, ne fait pas difficulté de s'exprimer en ces mots : « Colomb ramena des galères infectées du mal » vénérien. Aux Indes, ce mal est doux & à peu près comme la gale ; » mais transporté dans notre continent, il y est devenu si féroce, si furieux, » qu'il attaque, corrompt, détruit la tête, les yeux, le nez, le palais, la » peau, la chair, les os, les ligamens, les viscères, tout le corps en un » mot ». C'est ce qui a été mis à l'abri de toute contestation par le célèbre Historien des Indes, *Gonsalve Fernandès d'Oviédo*, qui parle comme témoin oculaire, & qui, dans son Histoire Naturelle & générale des

Indes, rapporte que la maladie nommée, par les Espagnols *las buas*, étoit commune à tous les naturels du pays dans ces contrées, & qu'elle y étoit aussi fréquente que l'est ailleurs toute autre maladie. Cet écrivain avoit été Commandant de l'artillerie à Hispaniola, au service de Ferdinand, Roi d'Espagne, vers l'an 1530.

L'Auteur de l'Histoire générale des îles de Saint-Christophe, de la Guadeloupe, &c. qui a fait un long séjour dans les Antilles, s'exprime encore plus clairement. Il dit que cette maladie honteuse, que les habitans nomment *épian*, & qui n'est autre chose que la vérole duement caractérisée, leur est comme héréditaire; que non seulement ils la gagnent par l'acte vénérien, mais qu'elle leur vient d'elle-même, à cause du désordre de leur régime & des mauvais alimens dont ils se nourrissent.

On excusera cette digression. Je reviens à la petite vérole. J'ai avancé, comme une conjecture probable, que cette maladie étoit endémique dans quelque pays du monde.

L'Histoire civile & l'Histoire de la Médecine concourent à fortifier cette conjecture. Elles attestent que la petite vérole n'a commencé à se manifester que dans le tems où Mahomet remplissoit de carnage l'Asie & l'Afrique, & y portoit par tout l'effort de ses armes victorieuses. Et c'est à quoi se rapporte ce passage de Rhazès: « qu'un certain Aaron, natif d'A-
» lexandrie, sous le règne de Mahomet, l'an de N. S. DC XXII. a donné
» la description de la petite vérole ».

On voit donc comment cette contagion a pu passer dans les contrées les plus éloignées du lieu de son origine, & se repandre dans tout l'univers. On voit pourquoi il n'en est fait aucune mention dans les siecles antérieurs à l'époque indiquée, tandis qu'à présent elle a parcouru avec la plus grande rapidité l'Asie, l'Europe & l'Amérique. Cela vient de ce que dans les tems reculés, les diverses voies de communication entre les peuples étoient beaucoup plus rares, & la navigation moins perfectionnée & plus périlleuse, & de ce que les étrangers qui venoient débarquer sur une côte, étoient anciennement regardés comme des ennemis & des brigands, dont on se saisissoit & qu'on réduisoit en servitude.

Les hommes s'apperçurent enfin des avantages réciproques qu'ils pouvoient retirer du commerce. Mais les habitans des côtes furent d'abord les seuls qui trafiquèrent avec les nations étrangères. Ceux qui habitoient des contrées fort éloignées de la mer, demeurèrent encore fort longtems sans connoître les peuples séparés d'eux par de grandes distances. C'est ce qui a fait croire à Ludolf, Historien recommandable, que les Ethiopiens, à cause de la situation de leur pays, ne firent pendant longtems aucun commerce. Toutes ces raisons sont plus que suffisantes pour expliquer comment la petite vérole est restée inconnue pendant une si longue suite

de ſiècles, ſurtout en ſuppoſant qu'elle a eu pour patrie une région fort reculée. Ce n'eſt qu'à proportion des progrès que le commerce a faits, dit le célèbre Méad, & des incurſions occaſionnées par la guerre, que la contagion de la petite vérole s'eſt répandue dans les diverſes parties du monde.

Ces détails hiſtoriques, ſur leſquels j'ai cru devoir inſiſter, ſuffiſent pour démontrer qu'on a été trop loin lorſqu'on a prétendu que la petite vérole tenoit à la nature de l'homme, que depuis notre père, elle nous a été tranſmiſe d'une génération à l'autre, & qu'elle eſt même néceſſaire pour procurer au corps humain ſon développement & ſa perfection.

Le trait ſuivant, que j'emprunte de Méad, répandra encore du jour ſur cette matière. Un vaiſſeau parti de la Hollande arriva au cap de Bonne-Eſpérance, & y débarqua des perſonnes attaquées de la petite vérole, maladie qui juſqu'alors avoit été inconnue aux Hottentots. Ceux-ci, qui avoient coutume de rendre toutes ſortes de ſervices aux matelots à leur arrivée, lavèrent les linges de ceux qui avoient eu ce mal, qu'ils gagnèrent par ce moyen, & la plupart en périrent. Ceux qui demeurèrent en ſanté ſe retirèrent dans des lieux fortifiés, d'où ils percèrent de traits ceux des malades qui voulurent franchir les retranchemens.

Il n'y a donc rien d'héréditaire dans la petite vérole; mais ſa patrie eſt étrangère, & le droit qu'elle a d'agir ſur le corps humain, n'eſt pas un droit univerſel & abſolu; il faut que celui où elle ſe manifeſte y ait été diſpoſé, c'eſt-à-dire que ſes humeurs n'aient pas été propres à émouſſer, & à détruire la vertu ſpécifique du venin, ou que les parties ſolides, après l'introduction de ce venin, n'aient pas aſſez de vigueur pour l'écarter & le diſſiper.

Quiconque a eu une fois la petite vérole & l'a ſurmontée, en demeure exempt pendant tout le reſte de la vie. La vérité de cette propoſition eſt prouvée par l'expérience journalière, & elle ne ſouffre qu'un très petit nombre d'exceptions.

N'y auroit-il donc pas une ſemence de la petite vérole, un miaſme qui naiſſe avec nous, & qui ſoit mis en action par le miaſme variolique?

En admettant cette hypothèſe, je n'en demeure pas moins ferme à nier toute conſéquence qui tend à dériver la matière de la petite vérole de notre premier père. L'aſſertion ſeroit inſoutenable; les faits allégués ci-deſſus dépoſent invinciblement contre elle; & ce qui les confirme de plus en plus, c'eſt que, de l'aveu de tout le monde, il exiſte encore aujourd'hui des nations auxquelles la petite vérole eſt inconnue, parce qu'elles ſont privées de tout commerce & de toute liaiſon avec les étrangers. Bien plus, nous voyons même au milieu de nous des familles qui, de mémoire d'homme, n'ont jamais reſſenti les atteintes de cette maladie.

En admettant ce miaſme inné, je prétends ſeulement que le *virus* variolique eſt d'une nature ſi ſingulière & ſi merveilleuſe, qu'il ne ſauroit preſque jamais être chaſſé entièrement d'un corps où il a ſéjourné; mais il reſte toujours quelque particule de levain, mêlée à la ſemence féconde du père, & qui paſſe à l'enfant.

Ce principe une fois poſé, la queſtion n'eſt plus embarraſſée d'aucune difficulté; on voit comment il peut arriver que quelques perſonnes aient deux fois la petite vérole, & d'où vient la fréquence de ces fauſſes petites véroles, auxquelles je ne me ſouviens pas qu'aucun des écrivains qui ont traité cette controverſe, ait fait une attention ſuffiſante.

Faut-il conclure de ce que je viens de dire, que tous ceux qui n'apportent point ce miaſme en naiſſant, ou dont les parens, & le père en particulier, n'ont pas eu la petite vérole, ne courent aucun riſque de gagner cette maladie? C'eſt une conſéquence qu'on n'eſt pas en droit de tirer de ce qui précède, puiſque tant de nations ont été autrefois exemptes de ce mal, & que cependant elles ont été infectées par la contagion que des étrangers leur ont apportée.

Mais ce que je crois qu'on peut inférer des principes expoſés ci-deſſus, c'eſt que d'une part, la contagion n'a point d'empire abſolu ſur les hommes, ni, de l'autre, les hommes d'exemption abſolue, parce que les ſolides & les fluides du corps humain peuvent ſubir une infinité de changemens différens, & qu'ainſi l'homme peut acquérir la diſpoſition à être infecté de ce venin; de façon cependant que le miaſme trouve toujours un plus difficile accès dans les perſonnes parfaitement ſaines; & qu'il faut abſolument que cette intégrité de conſtitution ſoit altérée, pour que le virus variolique puiſſe s'inſinuer dans leurs veines. Sans cela il me paroît impoſſible que ce venin, dans un corps où il eſt inné, puiſſe, en vertu d'un changement dans l'économie animale, être mis en action, & y cauſer une petite vérole, qui enſuite, par la diſpoſition qu'elle a à ſe communiquer, étend ſes ravages tout à l'entour, ſans qu'il ſoit beſoin d'aller chercher le mal juſqu'au lieu de ſon origine.

Ceux qui ſont nés avec une diſpoſition à la petite vérole, prennent-ils le parti le plus prudent, en excitant le plutôt qu'il eſt poſſible, ce mal contagieux dans leur corps, & en le pouſſant au dehors, afin de n'avoir plus rien à en craindre pendant le cours de leur vie? Je doute qu'on puiſſe agiter une queſtion plus intéreſſante.

Mais ſi quelqu'un veut ſe mêler de la controverſe de l'inoculation qu'on agite aujourd'hui avec tant de chaleur, ne devroit-il pas approfondir auparavant cette queſtion: ſi le principe de la petite vérole préexiſtant dans l'embryon & né avec lui, ne pourroit pas être réprimé de façon à mettre l'homme entièrement à l'abri de ce mal?

Tome XXI. Année 1765.

Rien n'étant plus propre que les exemples à répandre du jour sur les vérités obſcures & difficiles à comprendre, j'en produirai un qui eſt à la portée de tout le monde. Il y a dans le bled un eſprit que l'art peut en tirer; & cette liqueur ſpiritueuſe bue en une certaine quantité, accélere le pouls & étourdit le cerveau. Cependant le froment ne produit jamais ces effets par lui-même, quelque quantité qu'on en mange.

Or, l'eſprit de froment conſiſte dans des particules h ileuſes, phlogiſtiques, diſſoutes dans de l'eau. Tant que ces particules ſont diſperſées & enveloppées par d'autres qui ont de la ténacité, elles n'ont aucune vertu active, ou du moins on ne l'apperçoit pas, & on les croiroit dans une parfaite inertie; mais dès que l'art a rompu les liens qui les retenoient, leur activité ſe déploye; chaque atôme, jouiſſant, pour ainſi dire, de ſa liberté, ſe réunit à ſon ſemblable; leur force qui, dans l'état de diſperſion, ne pouvoit rien ou preſque rien, prend de tels accroiſſemens que ſon action ſur le corps humain ne trouve point d'obſtacle qui ſoit capable de lui réſiſter; enſorte que ſi vous raſſemblez & réuniſſez encore plus intimement ces particules, & que, par de nouvelles opérations, vous les réduiſiez à un moindre eſpace, il en réſulte un produit d'une force étonnante, & dont la vertu peut encore être beaucoup augmentée par la chaleur.

Il y a donc des corps, qui, après avoir été dégagés ou réunis, ont une très grande activité, dont ils étoient privés tant qu'ils ſe trouvoient enchaînés ou diſperſés, ou même qui, dans leur nouvel état, ne déployent leur action qu'après y avoir été excités.

Revenons donc à demander ſi l'on agit avec plus de prudence & d'une manière plus ſalutaire aux hommes, en maintenant la tranquillité du levain contagieux de la petite vérole qui naît avec nous, & en préſervant ceux qui craignent ce mal, de toute inſinuation de ce miaſme propre à allumer le feu caché ſous la cendre. Convient-il de dégager une matière qui n'a aucune force tant qu'elle demeure captive, d'exciter en elle un développement qui la met en état de porter par tout ſon action, & d'attaquer à force ouverte les ſolides & les fluides d'un corps qui n'eſt pas toujours en état de lui réſiſter?

J'en appelle à votre jugement, & je vous prie de réſoudre vous-mêmes ce problême.

Je propoſerai ici l'exemple des Hottentots; n'en ſoyez pas ſurpris, j'approuverai le parti qu'ils prennent de chaſſer à coups de traits ceux qui, étant attaqués de la petite vérole, s'approchent des gens en ſanté.

Si l'on prenoit contre la petite vérole les mêmes précautions qu'on met en uſage contre la peſte, pourquoi ne viendroit-on pas à bout d'en rendre aujourd'hui les nations exemptes, comme elles l'ont été autrefois?

C'eſt malgré moi que je ſuis obligé de rejetter en grande partie les

effets contagieux de la petite vérole, tant à l'égard de son étendue que de la rapidité de sa propagation, sur les Médecins eux-mêmes, qui allant, comme ils font, de rue en rue & de maison en maison, remplissent leurs habits d'un venin qu'ils promenent avec eux; qui même touchent imprudemment des personnes qui n'ont pas encore eu la petite vérole, avec des mains dont ils viennent de toucher les pouls ou les pustules de ceux qui en sont attaqués.

On ne sauroit donner trop d'éloges aux anciennes Ordonnances des Magistrats qui établissoient des Médecins particuliers pour les maladies contagieuses de toute espèce, comme on le fait encore aujourd'hui pour la peste.

Que les partisans de l'inoculation me permettent de dire ici librement ma pensée; ils tâchent de prouver l'utilité, la nécessité même de cette pratique; & moi, d'après toutes les raisons que je viens d'alléguer, je n'y vois qu'un moyen de rendre tout-à-fait domestique un mal étranger, & d'amener les choses au point qu'il n'y aura désormais aucun individu qui ne naisse avec le levain de la petite vérole.

Je vous ai parlé de la patrie, de la génération, de la nature du miasme varioleux, qui a tous les caractères d'un véritable venin, ensorte que, subdivisé des milliers redoublés de fois, il demeure toujours nuisible, toujours prêt à embrâser le sang à la première occasion.

Je me suis étonné plus d'une fois qu'on ait, de nos jours, perdu de vue les traces si sures déjà marquées par ces anciens Médecins auxquels nous devons les détails les plus complets & les plus lumineux sur l'histoire de la petite vérole.

Je n'ai pas pu comprendre comment les Médecins des siècles postérieurs à Rhazès & à Avicenne ont pu pousser la négligence jusqu'à ne pas daigner consulter les ouvrages où ces Auteurs ont traité de la petite vérole. Le premier a décrit cette maladie avec la plus grande exactitude, il y a onze siècles, & donné une méthode de traitement à laquelle il seroit difficile d'en substituer une meilleure.

J'ai lu avec un très grand plaisir ce que ce Médecin Arabe a écrit sur cette matière, & il me paroît surtout estimable en ce qu'il avoit déjà pensé à préserver de la petite vérole, lorsqu'elle règne, ceux qui sont dans le cas de la craindre, ou dans le sang desquels le miasme s'est déjà introduit; & le succès couronnoit pour l'ordinaire ses soins. Il employoit principalement les acides végétaux, comme le jus d'orange, de citron, d'épine vinette, de framboise, de mure; ceux de laitue, d'estragon, l'eau omphacine qu'il réduisoit en syrop en y mêlant du sucre, & à laquelle il ajoutoit un peu de camphre. Par ces moyens il réussissoit à rendre la petite vérole discrette & bénigne.

Les mêmes préservatifs ont été mis en usage il y a environ quarante ans par les Médecins Waldschemid & Dolæus, d'une maniere qui n'a pas été tout-à-fait infructueuse, quoique le succès n'ait pas répondu constamment à leur attente. Le célebre Roson nous apprend, dans les Mémoires de l'Académie Royale de Suede, comment l'on peut prévenir la petite vérole confluente, soit en la détournant tout-à-fait, soit en la rendant plus bénigne par un remède composé de mercure doux, de résine, de gayac, d'aloës & de camphre. Il assure que cette méthode lui a réussi dans les cas où la petite vérole règnoit au voisinage, & qu'on ne pouvoit éviter de communiquer avec ceux qui en étoient attaqués.

Je suis fortement persuadé que, si les Médecins s'étoient appliqués à combattre sans relâche les principes de ce mal, & qu'ils eussent pris de plus grandes précautions dans l'administration des remedes, nous ne serions pas dans le cas aujourd'hui de traiter la matiere de l'inoculation, sur laquelle on a tant disputé, que les raisons pour & contre semblent être épuisées; & c'est pourquoi je ne crois pas devoir entrer dans de nouveaux détails à cet égard.

Laissant donc à l'écart tout ce que vous pouvez avoir lu jusqu'à présent sur ce sujet dans les écrits des deux partis opposés, je crois seulement devoir m'attacher à quelques points avoués & reconnus de part & d'autre; ce qui me paroît les mettre hors de toute contestation.

Le premier, c'est que l'inoculation ne met point à l'abri de la petite vérole confluente.

Le second, qu'on ne sauroit jamais prévoir ni promettre avec certitude que les malades en réchapperont.

En troisième lieu, que l'expérience dépose, sans qu'on puisse éluder son témoignage, qu'on a vu quelquefois, plusieurs années après l'inoculation, survenir une petite vérole, prise par voye de contagion & funeste au malade, quoiqu'il eût été inoculé dans toutes les règles par les personnes les plus versées dans l'art.

Enfin qu'il se forme quelquefois des ulcères d'un mauvais caractère dans les parties du corps où l'on a fait l'inoculation; & si vous voulez un garant de ce fait, je vous en citerai un qu'on ne peut récuser, tant à cause de son savoir, que parce qu'il est lui-même partisan de l'inoculation; c'est l'illustre Mead que j'ai déjà cité plusieurs fois dans ce discours.

Je ne crois pas que les principaux tenans de la dispute sur l'inoculation aient assez soigneusement observé que le danger de cette pratique regarde principalement les corps les plus robustes.

M. Maty rapporte un fait qui paroît d'abord bien favorable à l'inoculation: il dit qu'à Boston, en 1752, il y eut 1974 personnes qui se firent inoculer, & qu'il n'en mourut que 24; d'autres, au nombre de 1509, refuserent

refuserent de se soumettre à cette opération ; ils eurent la petite vérole naturelle, & il en périt 452.

Dans toute expérience, & surtout lorsqu'il s'agit de la santé & de la vie des citoyens, il faut une parfaite candeur, une entière impartialité. Je ne cherche point à faire naître des soupçons sur la vérité du fait rapporté par M. Maty ; mais je me crois obligé d'avertir que les hommes naturellement timides appartiennent à la classe des corps foibles ; & l'on sait combien les maladies contagieuses sont à craindre pour des personnes ainsi constituées. Le parti le plus sûr pour elles dans les tems d'épidémie, c'est la fuite. Quand on hazarde des expériences sur de pareils corps, on ne peut s'en promettre qu'une issue tragique.

On répondra sans doute qu'il n'y a qu'à ne pas inoculer les sujets délicats, cacochymes, infirmes, tous ceux enfin qui ne paroissent pas avoir les forces suffisantes du corps ou de l'esprit. Mais le nombre de ces sujets est beaucoup plus grand qu'on ne l'imagine ; il fait la plus grande partie des hommes, dont la crainte s'empare, lorsqu'on les abandonne à eux-mêmes ; & quant aux enfans, la foiblesse est aussi l'appanage du plus grand nombre.

Ainsi donc, par un étrange renversement, ce sera aux personnes robustes qu'il faudra un Médecin. Mais les gens sains n'ont pas besoin de Médecin : la nature est leur sauvegarde.

Je puis avancer comme une chose certaine & reconnue des Praticiens, qu'il meurt très peu de personnes de la petite vérole naturelle, à moins que ce ne soit par leur faute ou par celle de leur Médecin. Mais les malades sont souvent si capricieux & si indociles, qu'ils veulent se conduire à leur tête, & refusent de se soumettre aux conseils qu'on leur donne, ou ne s'y soumettent que lorsqu'il est trop tard. Souvent aussi la Médecine est exercée par des charlatans, qui sont de vrais assassins.

Mais ce qui arrive plus fréquemment, c'est que la petite vérole épidémique n'est pas une maladie simple, & qu'elle se trouve compliquée avec une fièvre maligne, pétéchiale, pourprée. C'est à ceux qui dressent les registres mortuaires pour la postérité, à saisir ces distinctions, & à ne pas mettre sur le compte de la petite vérole tous les ravages causés par ces maladies.

L'histoire dépose, & l'expérience journalière confirme que la petite vérole n'est pas continuellement épidémique, mais qu'il se passe quelquefois cinq, dix & jusqu'à quinze lustres, sans qu'elle se manifeste, ou même qu'on ne la verroit jamais, si quelque étranger n'apportoit du dehors ce funeste présent. Dites moi après cela, je vous prie, si une ville a beaucoup d'obligation à un de ses citoyens, lorsqu'il fait venir lui-même d'ailleurs le virus variolique, qu'il l'introduit par son art dans les corps sains, & qu'il fait naître par là une épidémie. Les Inoculateurs ont-ils alors assez de tems

pour exercer leur pratique sur tous les individus avec autant de vîtesse qu'en a la petite vérole à se répandre & se communiquer de proche en proche par toute la ville. Il me semble que de pareils Médecins sont trop officieux.

Une des raisons que les Inoculateurs alleguent avec le plus de confiance, c'est qu'on a l'avantage de préparer les sujets, avant de leur donner la petite vérole. Je veux bien accorder que cela réussit à l'égard de quelques-uns, pourvu qu'ils suivent ponctuellement tout ce qu'on leur ordonne, & que le tems de la préparation ne soit pas trop court. Mais il s'en faut bien que le succès réponde toujours à l'attente ; & il ne faut pas s'en étonner, puisque la disposition des humeurs dépend de l'état des solides, & qu'il ne s'agit quelquefois de rien moins que de changer entièrement la constitution, pour mettre un sujet en état de subjuguer le venin.

Mais s'il est possible de produire de tels changemens dans le corps, & de préparer les humeurs de façon à rendre le venin peu nuisible & presque sans force, j'ai donc eu raison d'avancer qu'en employant un régime & des remedes convenables, conformément à la pratique des Arabes, on peut prévenir les funestes effets de la petite vérole, émousser l'activité de son venin, ou même le détruire. Cette méthode me paroît bien plus conforme à la nature & avantageuse au genre humain, puisque c'est le seul moyen d'écarter, & à la fin d'extirper entièrement cette maladie contagieuse; mais tant qu'au contraire on ne cessera d'introduire le venin dans les corps, on rendra la maladie perpétuelle & universelle. Il y a pourtant encore de nos jours des familles sur lesquelles la petite vérole n'a eu aucune prise.

J'ai nié ci-dessus l'existence de la petite vérole dans tous les âges du monde ; mais en même tems j'ai reconnu que les enfans de ceux qui en ont été attaqués, apportent, en naissant, le germe de cette maladie ; de sorte qu'il arrive un développement proprement dit, lorsque la petite vérole, sans être communiquée par une contagion extérieure, survient parce que ce levain qui existoit dans le corps, a été excité & a reçu les forces nécessaires pour agir.

L'histoire de cette maladie nous apprend qu'on ne la gagne pas nécessairement, même par la plus intime communication avec ceux qui l'ont, couchât-on avec eux dans un seul lit. Ce phénomène indique qu'il faut un certain espace de tems pour que les semences de la matière varioleuse parviennent à maturité.

Si cela est vrai, entreprendre de donner la petite vérole avant ce tems, c'est, à mon avis, aller contre les loix de la nature, qui nous défend de hâter les opérations pour la perfection desquelles il faut un certain période.

Ainsi donc, si dans l'inoculation on excite la matiere varioleuse renfermée dans le corps, lorsqu'elle est encore dans un état d'inertie qui ne lui

permet pas d'agir, ou qui ne le lui permet qu'imparfaitement, il y a lieu de craindre qu'il n'en reste en dépôt une partie, qui venant à mûrir tôt ou tard, produira quelque métastase funeste, en se jettant sur quelque partie noble, ou en causant une foiblesse générale dans le système des nerfs, d'où naîtront des infirmités qui dureront autant que la vie. C'est ainsi qu'on voit languir & mourir prématurément les plantes & les arbres auxquelles on a fait produire des fleurs & des fruits dans le cœur de l'hiver, contre l'ordre de la nature.

Tome XXI. Année 1765.

Vous voyez, Messieurs, que je ne penche pas pour le parti de ceux qui croient l'inoculation utile & nécessaire. Mais je ne crois leur faire aucun tort, puisque j'ai exactement suivi les routes tracées par la raison & par l'expérience, & que je me suis exprimé avec la sincérité qui convient à un honnête homme. C'est par un effet de cette même sincérité que j'approuve & que je recommande l'inoculation dans les familles qui ont le malheur de voir tous ceux qui y naissent mourir victimes de ce fléau. Qu'on inocule de pareils sujets, j'y consens; pourvu que d'habiles Médecins aient employé le tems nécessaire à corriger les humeurs, surtout en leur opposant les antidotes ci-dessus indiqués, ou peut-être en choisissant pour le lieu de l'opération, un climat plus tempéré.

Il ne me reste plus qu'à souhaiter que ceux qui sont entièrement décidés pour l'inoculation, se souviennent que le bien de la patrie & l'avantage du genre humain consistent ici à diminuer de plus en plus le nombre de ceux à qui la petite vérole artificielle coûte la vie.

OBSERVATIONS anatomiques sur la glande pinéale, sur la cloison transparente, & sur l'origine du nerf de la septième paire.

Par M. MECKEL.

Traduit du Latin.

IL est difficile d'ajouter de nouvelles découvertes à celles qui ont été faites sur le cerveau, à moins de travailler à mieux developper la structure de ce viscère, qui, jusqu'aujourd'hui, a éludé tous les efforts des Anatomistes, & dont la connoissance semble être au dessus de la portée de l'esprit humain, ou du moins réservée à nos neveux. Cependant les succès des Anatomistes modernes prouvent qu'on peut parvenir à connoître le cerveau, sinon quant à la composition intime de sa substance, du moins quant à la configuration & à la cohésion des parties qui le composent. Ils ont mis dans un plus grand jour ce qui concerne les valvules médullaires

Tome XXII. Année 1766.

dans le quatrième ventricule, les protubérances collatérales des ventricules tricornes, & bien d'autres choses, sans parler des origines des nerfs. Mais les parties du cerveau qu'on a regardées comme les plus dignes d'attention, ne sont pas celles qu'on a le mieux connues. La glande pinéale, par exemple, a été l'objet des recherches les plus exactes, à cause de la fiction de *Descartes*, qui la regardoit comme le siége de l'ame; & cependant sa connexion avec le cerveau n'est point, à beaucoup près, suffisamment développée. On apperçoit assez aisément qu'elle tient aux couches des nerfs optiques, par le moyen des cordons médullaires cylindriques, qui se portent antérieurement de la base de la glande (Fig. lett. A) vers ces couches: on découvre, dis-je, cette liaison sans peine, pourvu qu'on sache enlever de dessus cette glande le plexus choroïde impair, & la grande veine du cerveau, dite de Galien, qui la couvre, avec assez de circonspection pour que la glande demeure entière & immobile dans sa situation, c'est-à-dire, en disséquant adroitement les petits vaisseaux qui l'enveloppent comme un réseau; vaisseaux qui descendant du plexus choroïde à la pie-mère, garnissent ce qu'on nomme l'éminence quadrijumelle, ou les tubérosités nommées *nates* & *testes*, & la glande pinéale elle-même: alors il paroît que ces cordons s'enfoncent dans la substance médullaire même des couches optiques, qu'ils s'y continuent, & qu'ils sont même assez forts, ayant pour l'ordinaire une ligne d'épaisseur (Fig. lett. DD.)

Ceux donc qui, dans leurs écrits, ont parlé des filamens nerveux qui lient la glande pinéale aux couches des nerfs optiques, comme d'une chose rare, n'ont eu que des connoissances imparfaites à cet égard. Tel a été le cas de Vieussens (*a*) & de quelques autres. Bien plus; ceux qui n'ont pas fait des observations répétées, ont révoqué en doute cette liaison de la glande avec les couches, parce qu'en disséquant le cerveau mol & dans un état de dissolution, ils ont enlevé cette glande avec le plexus choroïde impair. Il est donc certain que la base de cette glande est toujours attachée de part & d'autre par des péduncules médullaires aux couches des nerfs optiques, & qu'elle est ainsi continuée dans leur substance. Mais en y regardant de plus près, on voit qu'elle a toujours une autre connexion médullaire plus large avec la commissure postérieure du cerveau. En effet, il sort de la base de la glande pinéale une lame médullaire qui lie entr'eux les péduncules qui en procèdent de part & d'autre. Cette lame blanche médullaire, très sensible dans les deux figures, lett. C, après s'être un peu élargie, descend en arrière, & va s'insinuer dans ce faisceau cylindrique médullaire, qu'on nomme la commissure postérieure du cerveau, (Fig. lett. B.). Ainsi la glande pinéale tient à cette commissure, par le moyen de la lame médullaire, tandis

(*a*) Névrographie, p. 71.

qu'elle eſt conſtamment attachée par les cordons médullaires aux couches des nerfs optiques. Pour rendre cette découverte plus claire, j'ai cru devoir faire graver les figures ci jointes. La première repréſente la glande dans ſa ſituation naturelle, placée ſur les *nates*, vue par devant, où l'on apperçoit auſſi le troiſième ventricule ouvert entre les couches des nerfs optiques & la lame médullaire C, qui paroît continuée de la baſe A de la glande pinéale juſqu'à la commiſſure poſtérieure du cerveau B, d'une maniere ſi immédiate, qu'elle va, ſans interruption, s'inſerer directement dans cette commiſſure. La ſeconde figure montre la glande pinéale A renverſée, & la lame médullaire C ſortant de ſa baſe, enſorte que la partie la plus épaiſſe de cette baſe s'élève même au deſſus de la lame; & l'on apperçoit très ſenſiblement la continuation auſſi bien que l'inſertion de cette lame dans la ſurface antérieure de la commiſſure antérieure du cerveau B, vers le quatrième ventricule. L'on ne voit pas moins diſtinctement ſous la glande renverſée, les *nates*, les *teſtes*, la raie tranſverſale du cerveau & ſa grande valvule. Cette attache de la glande pinéale a échappé, entr'autres, à l'induſtrieux *Tarin*, qui a pourtant fait une revue fort exacte du cerveau, & qui, dans l'Ouvrage eſtimable qu'il a donné ſous le titre d'*Adverſaria Anatomica*, repréſente très bien, quoiqu'un peu trop en petit, la liaiſon de la glande par le moyen des pédoncules médullaires; mais il ne dit pas un mot de celle qui va aboutir à la commiſſure.

Quant à la ſtructure même de cette glande, il m'eſt arrivé rarement, dans le nombre prodigieux de cerveaux que j'ai diſſéqués, de n'y pas trouver de petits cailloux ou des grains de ſable. La Figure en offre deux, qui ſont attachés à la baſe de la glande dans ſa ſurface antérieure (fig. 1, lett. b. b.); & cela ſe rencontre non ſeulement dans les ſujets qui ont eu l'eſprit dérangé, mais auſſi dans ceux qui, juſqu'à la fin de leur vie, ont joui de l'uſage de la raiſon. Ces faits n'ont rien qui doive nous ſurprendre: il eſt de la nature de la lymphe, lorſqu'elle eſt dans un état de ſtagnation, d'engendrer de ſemblables corps pierreux; & la glande pinéale, entourée de toutes parts de vaiſſeaux lymphatiques, eſt encore plus expoſée à cette ſtagnation que les autres parties corticales du cerveau. Cependant je ne l'ai jamais trouvée entièrement pierreuſe.

Une autre partie du cerveau dont j'entreprends de donner une connoiſſance plus diſtincte, c'eſt la cloiſon tranſparente avec la voûte. Il s'agit d'en donner une deſcription ſi exacte, qu'on voie évidemment s'il y a, ou non, une connexion des ventricules tricornes entr'eux & avec le troiſième. On trouve de grandes différences dans les deſcriptions qu'ont donné de cette cloiſon & de cette voûte les Auteurs même les plus habiles & les plus ſavans; c'eſt ce qui m'a engagé à faire un grand nombre d'ob-

ſervations, pour être en état d'en donner une plus exacte. Je crois néceſſaire de commencer cette deſcription par celle de la cloiſon tranſparente; on pourra plus aiſément, après cela, ſe former une juſte idée de la voûte & de l'intervalle qui ſépare les ventricules.

La cloiſon tranſparente eſt une double lame médullaire qui part de la baſe du cerveau, paſſe entre les grands ventricules tricornes, ou entre les corps ſtriés & les couches des nerfs optiques, en ſe portant en haut vers la ſurface inférieure du corps calleux, ou, pour mieux dire, deſcendant de la ſurface inférieure de ce corps ſuivant toute ſa longueur dans l'interſtice des parties ſuſdites. En détachant avec circonſpection cette cloiſon de la ſurface du corps calleux, on reconnoît qu'elle commence à ſon extrêmité poſtérieure, de telle ſorte que les deux lames dont elle eſt composée, ſont ſéparées l'une de l'autre, à droite & à gauche, de la diſtance d'environ un tiers de pouce. Ces lames, en deſcendant de cette extrêmité poſtérieure du corps calleux, s'engagent dans ce qu'on appelle les jambes poſtérieures de la voûte; & conſervant toujours la même diſtance l'une de l'autre, elles ſe portent vers les couches des nerfs optiques. Depuis l'extrêmité des couches, où ces nerfs s'écartent l'un de l'autre, les lames de la cloiſon ſont encore ſéparées; mais quand, vers le milieu de leur longueur, les couches ſe rapprochent, les lames deviennent auſſi convergentes, & vont enfin s'appliquer l'une à l'autre. Ainſi ces deux lames ſont ſéparées l'une de l'autre de plus de trois quarts de pouce à l'extrémité poſtérieure de la cloiſon; & la partie poſtérieure du plexus choroïde impair, ou troiſième, à l'endroit où il s'inſère dans la grande veine du cerveau, dite de Galien, eſt ſituée librement entre ces lames, depuis les couches juſqu'à la fin du corps calleux. De la ſurface inférieure du corps calleux, la pie-mère vaſculeuſe s'applique à la ſurface interne des lames de la cloiſon, & les revêt intérieurement juſqu'à leur extrémité antérieure. Les lames ſéparées, lorſqu'elles ſont parvenues environ au tiers de la longueur des couches, à commencer par leur extrêmité poſtérieure, ſe réuniſſent entre les couches des nerfs optiques; & au moyen d'une raie médullaire longitudinale, mince & tranſparente, elles acquièrent une cohérence qui, des deux lames, n'en fait plus qu'une; au lieu qu'auparavant elles deſcendoient ſéparément de la ſurface inférieure du corps calleux, revêtues de la pie-mère. J'ai vu, dans le cerveau d'un inſenſé, les lames de la cloiſon ſi éloignées entr'elles, depuis le corps calleux juſqu'à la raie médullaire qui les unit inférieurement, que cet interſtice ſe trouvoit rempli de lymphe. Ainſi la voûte n'eſt point un corps médullaire & triangulaire; ſeulement les lames de la cloiſon ſe rapprochent entre les couches, & s'uniſſent en bas par une raie médullaire. Cette réunion des lames de la cloiſon tranſparente par le

moyen d'un petit faiſceau ou raie médullaire, ſe continue depuis l'extrêmité antérieure des couches optiques juſqu'aux jambes antérieures de la voûte, auxquelles ces lames s'attachent & s'incorporent après qu'elles ſont jointes; & dans cet endroit-là, les lames de la cloiſon ont plus de contiguité entr'elles que dans la partie poſtérieure, où leur diſtance eſt plus grande. Auſſi eſt-il difficile de les y ſéparer l'une de l'autre: mais à meſure que la cloiſon tranſparente avance, depuis le bord antérieur des jambes antérieures de la voûte juſqu'à l'extrêmité antérieure du corps calleux; ſes lames, devenues plus larges, s'écartent de nouveau l'une de l'autre, & divergent antérieurement, de façon qu'à l'extrêmité antérieure, leur diſtance eſt d'un huitième de pouce; elles ſont revêtues extérieurement & intérieurement de la pie-mère, & très faciles à ſéparer. Mais plus bas, dans la même partie, elles ſe réuniſſent & deviennent cohérentes, au moyen de la ſubſtance médullaire qui exiſte entre les corps ſtriés dans la partie antérieure des ventricules tricornes. Les lames médullaires de la cloiſon tranſparente, qui deſcendent de l'extrêmité antérieure du corps calleux, ſont donc ſéparées l'une de l'autre, & cela de façon que leur diſtance eſt la plus grande là où elles ſont adhérentes au corps calleux, & qu'en continuant depuis ce corps juſqu'aux jambes antérieures de la voûte, elles deviennent convergentes. Cette partie de la cloiſon tranſparente ne repoſe pas ſur la voûte; mais elle eſt attachée de la longueur de ſix lignes, depuis les jambes antérieures de la voûte juſqu'à l'extrêmité antérieure du corps calleux, à la ſubſtance médullaire des lobes antérieurs du cerveau qu'elle réunit ici. Ainſi l'extrêmité antérieure de la cloiſon tranſparente eſt fermée dans cette partie du cerveau, parce que ſes lames deviennent ici adhérentes à la partie antérieure du corps calleux, là où il ſe termine dans la moëlle des lobes antérieurs du cerveau; mais l'extrêmité poſtérieure eſt ouverte entre la lame droite & la gauche, & laiſſe un paſſage à la pie-mère pour arriver à la ſurface intérieure de ces lames. De cette façon, il n'y a point de *pſalter*, ou d'eſpace où les jambes poſtérieures de la voûte ſe réuniſſent & deviennent cohérentes par des fibres longitudinales médullaires, à moins qu'on ne veuille, en renverſant le cerveau, & coupant ſes jambes poſtérieures, la cloiſon tranſparente demeurant adhérente à la ſurface inférieure du corps calleux, conſidérer la choſe comme ſi le corps calleux même repréſentoit, par cet endroit de ſa ſurface, la moëlle ſtriée qui ſe trouve placée dans l'intervalle des lames de la cloiſon tranſparente. Il en eſt de même de la voûte, dès qu'on voudra donner le nom de corps médullaire à une partie médullaire ſolide triangulaire. En effet, les lames médullaires de la cloiſon tranſparente, ſéparées l'une de l'autre du côté poſtérieur, en deſcendant du corps calleux, de part & d'autre au deſſus de la ſurface

convexe des couches des nerfs optiques en dehors, depuis le troisième plexus choroïde intermédiaire, prennent une telle expansion, que, s'étendant au dessus des couches, à la pointe aiguë qui forme leur limite extérieure, elles constituent cette partie du cerveau qu'on nomme les jambes postérieures de la voûte, étant continuées dans les corps frangés, *corpora fimbriata*, du cerveau & dans les grandes cornes d'ammon. Mais vers la partie antérieure des couches, les lames médullaires de la cloison forment en bas de part & d'autre, un filet médullaire séparé, assez épais, & ne sont unies un peu plus bas que par la raie médullaire dont j'ai parlé; de sorte qu'il faut compter deux parties de la voûte, depuis les jambes antérieures jusqu'aux postérieures, jointes entr'elles par une petite lame ou raie médullaire. Leur figure, de part & d'autre, est triangulaire: l'une des surfaces, savoir l'inférieure, est concave vers les couches des nerfs optiques; la supérieure répond à la surface inférieure du corps calleux, où la cloison est adhérente; & la troisième, intérieure & plus plane, est continue à la surface interne des lames de la cloison transparente. Ces trois surfaces se regardent l'une l'autre, & sont unies entr'elles à l'extrêmité de leur bord par la raie médullaire. Sous ces parties de la voûte, au delà de la surface convexe des couches, les plexus choroïdes latéraux sont continués en dedans vers le milieu, sous la forme d'une pie-mère très vasculeuse; ce qui a été parfaitement représenté d'après nature par mon illustre maître, M. *De Haller*, dans la seconde Planche du septième Recueil de ses *Icones anatomicæ*. A l'endroit où les lames de la cloison transparente s'unissent par en bas, près des jambes postérieures de la voûte, & s'écartent par en haut à leur issue du corps calleux, entre l'extrêmité antérieure des couches optiques & le commencement antérieur de la voûte, les plexus choroïdes descendent de part & d'autre, & se réunissent sous la voûte au delà des couches. C'est là que la lymphe ramassée, dans l'hydropisie du cerveau, perce & se fait un passage contre nature des ventricules tricornes dans le troisième; car il n'y a point là d'ouverture naturelle, ni de connexion entre le troisième ventricule & les grands ventricules, dits tricornes. Ainsi donc, par le moyen de la cloison transparente, l'un des ventricules tricornes est parfaitement séparé de l'autre, de façon qu'il n'y a aucune communication entr'eux. Ce qu'on nomme la voûte, n'égale pas non plus toute la longueur des ventricules tricornes; mais cette voûte est plus courte d'un demi-pouce que la cloison transparente: car la partie antérieure de la cloison qui est entre les jambes antérieures de la voûte, & l'extrêmité aussi antérieure du corps calleux, repose sur le cerveau, & non sur la voûte.

Quant à la largeur de la cloison, ou plutôt à sa hauteur, entre le corps calleux & la région longitudinale qui est au milieu des grands ventricules, elle

elle n'eſt pas égale partout. En effet, ſa partie antérieure, entre les couches des nerfs optiques & l'extrémité antérieure du corps calleux, eſt formée par des lames médullaires plus larges qui s'appuient les unes contre les autres de la largeur de quatre lignes entre l'extrémité antérieure des couches optiques, & de ſept lignes entre l'extrémité antérieure des corps cannelés; au lieu que ces lames n'ont que trois lignes & demie entre la convexité des couches & la ſurface inférieure du corps calleux, & trois lignes ſeulement à la partie poſtérieure: de ſorte que la cloiſon s'élargit de plus en plus depuis ſon extrémité poſtérieure juſqu'à l'antérieure.

Ma troiſième obſervation a pour objet l'origine de la partie molle du nerf de la ſeptième paire, ou de celui des nerfs du cerveau qu'on nomme acouſtique. Les Savans les plus verſés dans la connoiſſance du corps humain ont cru juſqu'à préſent que cette portion molle de la ſeptième paire procédoit du quatrième ventricule, renfermé dans le cervelet & dans la moëlle alongée, par des fibres médullaires blanches qui ſortoient tranſverſalement du *calamus ſcriptorius;* fibres qui diffèrent en nombre & en grandeur, & forment, en s'avançant extérieurement en haut, le nerf mol, qui, ſuivant cette hypothèſe, n'en eſt qu'une continuation. J'ai été curieux d'examiner la choſe de près. Cette ſubſtance tout à fait molle du nerf acouſtique ſe dérobe preſque entièrement aux recherches les plus exactes dans les cerveaux ordinaires; & au moindre mouvement, elle s'écoule avec tant de facilité, que la découverte de l'origine & de la progreſſion de ce nerf dépend moins de l'induſtrie de l'obſervateur que de la nature & de l'état du cerveau. Je crus donc devoir faire mes obſervations ſur des cerveaux d'inſenſés, qui ſont plus durs que les autres, & dont j'ai diſſéqué un grand nombre. J'ai reconnu que ce nerf mol de la ſeptième paire tiroit principalement ſon origine du bord poſtérieur du pont de Varole, ou plutôt des péduncules du cervelet; mais par un filet différent & ſéparé de la portion dure de ce nerf acouſtique, enſorte que la portion molle étant la plus proche du cervelet, ſort par une origine large du péduncule du cervelet, qui forme le pont de Varole; & qu'à la diſtance d'une ligne ou de la dixième partie d'un pouce, la portion la plus petite, qu'on appelle dure, procède de la partie la plus voiſine de la moëlle alongée du bord poſtérieur du pont de Varole. Je conſerve dans l'eſprit de vin pluſieurs cerveaux préparés à cette fin, & leur inſpection ſuffit pour mettre ſous les yeux la vérité de ce que j'avance. La figure ci-jointe, gravée d'après nature, exprime de la manière la plus exacte cette origine de la portion molle, lett. A, & celle de la portion dure, lett. B. Mais j'ai vu quelquefois le *calamus ſcriptorius* du quatrième ventricule tout à fait dépourvu de fibres blanches tranſverſales; dans d'autres cerveaux, ces fibres ſe terminoient dans la moëlle alongée même; tandis

qu'il y en a qui se réfléchissent autour de cette moëlle, & parviennent jusqu'à l'endroit des péduncules du cervelet, d'où ce nerf mol tire de part & d'autre son origine.

EXPLICATION DES FIGURES.

Figure première.

REPRÉSENTATION de quelques parties du cerveau, depuis le côté antérieur, ou le front, jusqu'au côté postérieur.

A, la glande pinéale, dans sa situation naturelle, au dessus des *nates*, derrière la commissure postérieure du cerveau.
B, la commissure postérieure du cerveau.
C, la lame médullaire blanche, qui lie la base de la glande pinéale avec cette commissure.
DD, les péduncules de la glande pinéale.
EE, les *nates*.
FF, les *testes*.
G, la raie transversale du cerveau.
a, l'origine du nerf de la quatrième paire de cette raie transversale.
H, la grande valvule du cerveau.
II, les couches des nerfs optiques.
K, le lobe vermiforme du cervelet.
LL, partie des lobes latéraux du cervelet.
M, le troisième ventricule.

Figure 2.

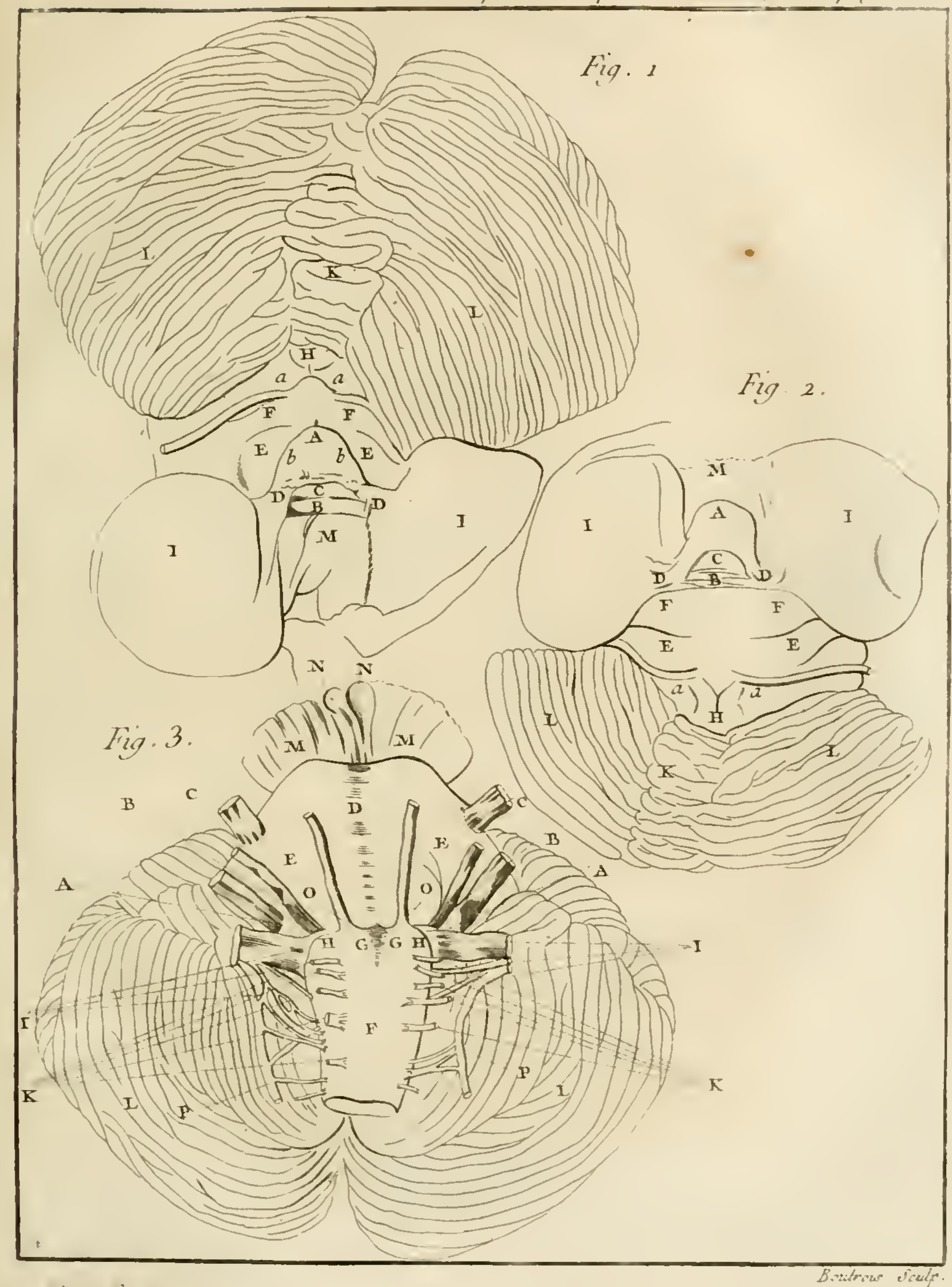
Représentation de l'état de quelques parties du cerveau vu par derrière, c'est-à-dire, de l'occiput vers le front.

A, la glande pinéale renversée de derrière en devant, & soulevée des *nates* vers le ventricule, de façon que la lame qui la joint avec la commissure, se présente mieux à la vue.
B, la commissure postérieure du cerveau.
C, la lame médullaire qui descend de la base de la glande pinéale dans cette commissure.
DD les péduncules de la glande pinéale recourbés avec la glande.
EE, les *nates*, auxquelles la glande pinéale tient naturellement, vues à nud.
FF, les *testes*.
G, la raie transversale du cerveau.
a, l'issue du nerf de la quatrième paire de cette raie.
H, la grande valvule du cerveau.

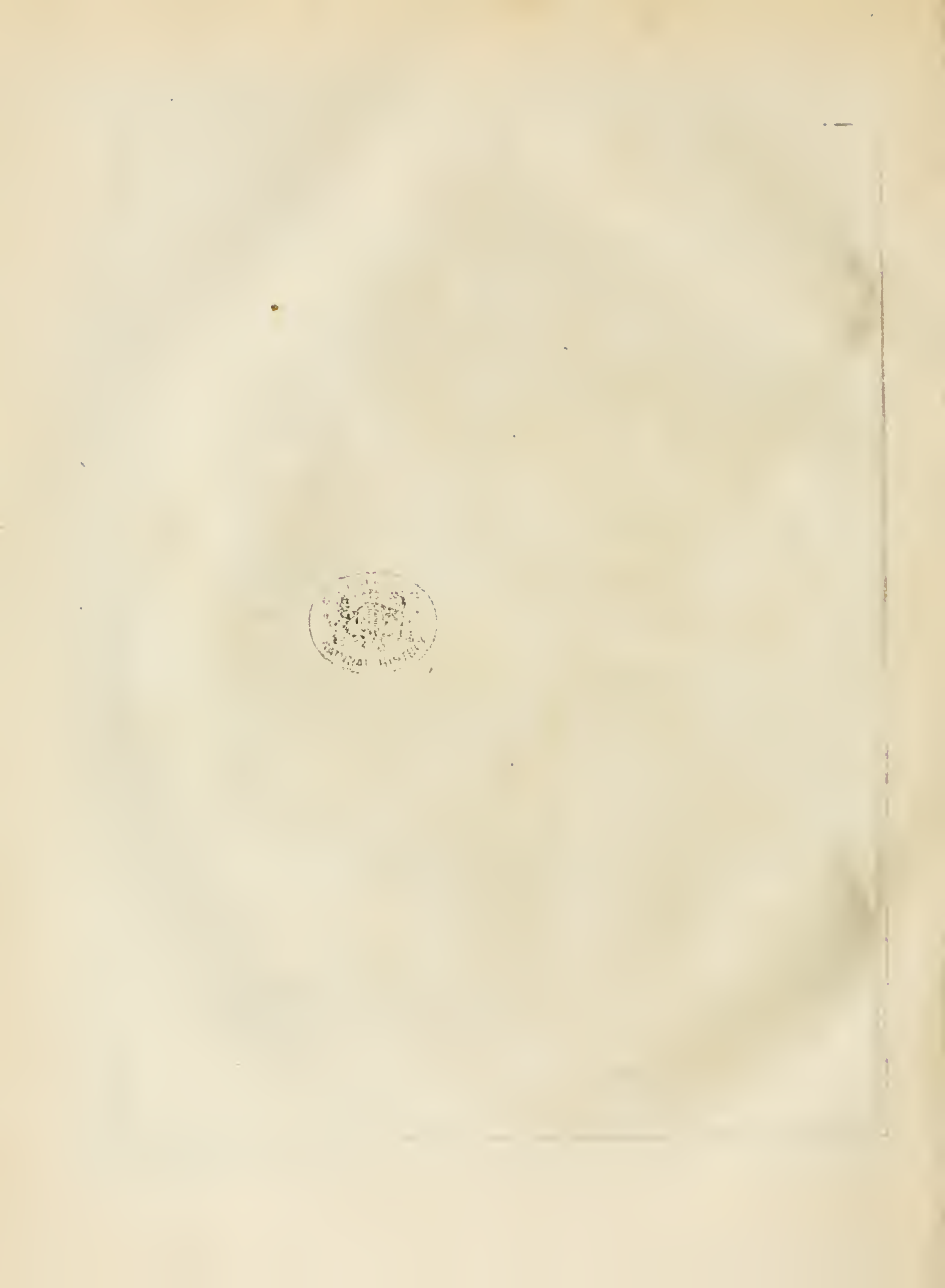
Le reste comme dans la figure précédente.

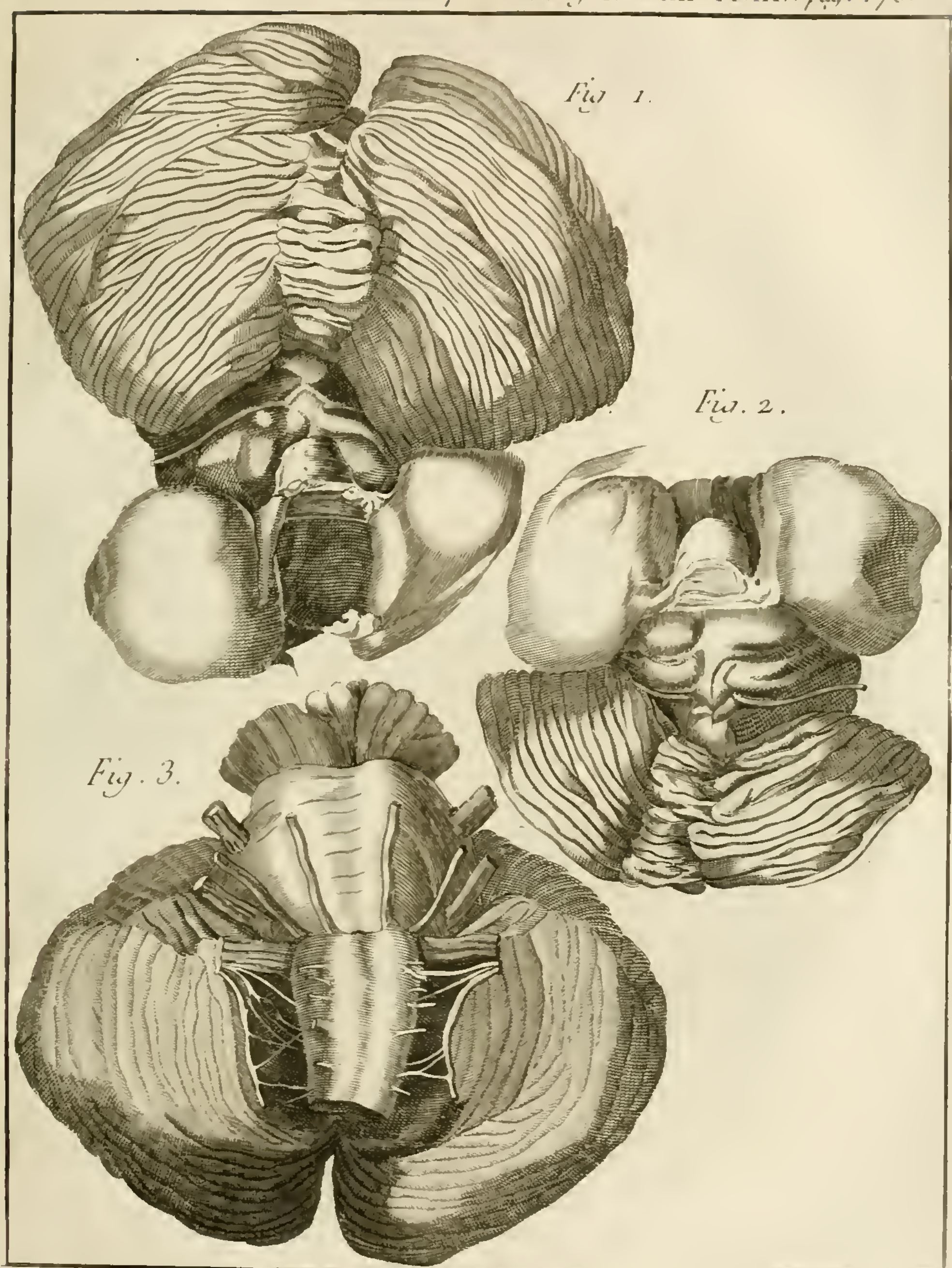
Figure 3.

A, l'origine du nerf mol de la septième paire.
B, l'issue du nerf dur de la septième paire.
C, le nerf de la cinquième paire.



Boutrois Sculp.

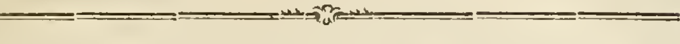




Boutrois Sculp.



D, le pont de Varole.
EE, les péduncules du cervelet, qui, par leur concours, forment ce pont.
F, la moëlle alongée.
GG, les corps pyramidaux de la moëlle alongée.
HH, les corps olivaires.
II, l'issue du nerf de la huitième paire.
KK, les fibres du nerf de la neuvième paire.
LL, partie des lobes du cervelet.



ARTICLE CXVIII.

SUR le caractère vrai, naturel & générique de la plante nommée ZIETENIA.

Par M. GLEDITSCH.

Traduit du Latin.

DAns mon *Syſtème des Plantes* (*a*) N°. 766, j'ai fait part aux amateurs de la Botanique du *caractère eſſentiel* de la *zietenia*, que j'avois conſtruit dans les années précédentes. Les auteurs du Journal qui paroît à Léipſic, ſous le titre de *Commentarii de rebus in Scientiâ naturali & Medicinâ geſtis*, en ont fait mention, vol. xij. part. 2. pag. 359; mais comme tout ce *caractère eſſentiel* véritable, au moyen duquel on diſtingue & l'on peut diſtinguer dans l'ordre naturel par une ou deux marques, chaque genre de plantes de celles qui ont de l'affinité, eſt contenu, auſſi bien que le *caractère factice*, dans le caractère naturel, cela ſuffit pour faire connoître, à n'en pas douter, que dès ce tems là j'avois conduit le travail du premier de ces caractères à ſa perfection.

Notre *zietenia*, dans cet ordre naturel qui contient les plantes qu'on appelle *verticillées*, diffère de celles qui ont de l'affinité avec elles, par rapport à la conſtruction du caractère naturel, tant par une conformation ſingulière, que par la ſtructure de quelques unes des parties qui ſervent à la fructification. A la vérité, ce caractère eſt fort difficile à déterminer dans pluſieurs genres; mais ce qui augmente ſur tout la difficulté par rapport au caractère des genres, dans ces ordres de plantes qui ſont plus naturels que les autres, c'eſt que les notes diſtinctives n'y exiſtent qu'en très petite quantité, ou qu'elles y ſont moins manifeſtes, à cauſe de la proximité des degrés d'affinité. La *zietenia* en fournit un exemple, lorſqu'on veut la placer méthodiquement entre les genres du *ſtachys*, du *galeopſis*, de la *bétoine*, du *ſideritis* & du *lamium*, qui ont de l'affinité avec elle.

(*a*) *Voyez* les Mémoires de l'Académie, année 1749.

La *zietenia*, qui, dans notre ſyſtème, appartient à la ſeconde claſſe des *petaloſtemones*, & entre dans l'ordre des *tetranthères verticillées*, contient aujourd'hui ſous elle une ſeule eſpèce, qui eſt une très belle plante, de celles qu'on déſigne par les épithètes de *ſuffruticoſa & piloſa ;* les amateurs des curioſités naturelles en font un cas tout particulier. La conformation extérieure de la plante préſente manifeſtement les ſignes naturels de l'ordre qui lui eſt propre, ſur tout dans les jeunes tiges, dont l'évolution naturelle n'eſt pas encore parvenue juſqu'à une fructification complette ; elle offre, entr'autres, cette variété *moroſonienne* bien marquée, qui reſſemble à celle de la plante dite *lavandula latifolia ſterilis*, ou de cette autre plante du même genre, plus récemment découverte, qui croît d'elle même dans les îles Baléares, dans celle de Corſe, & dans d'autres îles de la Méditerranée, tirant en particulier des îles Stœchades ſon nom de *ſtœchas ;* avec une différence pourtant qui ſe trouve dans la baſe des tiges, qui ſont *ſquamoſo-gemmacea-imbricata.* Outre cela le calice de la *zietenia*, lequel eſt garni de poils, a quelque rapport avec le calice du *thymus maſtichina* de *Linnæus.*

Le grand *Tournefort* eſt le premier qui l'ayant découverte dans des lieux montueux & expoſés au ſoleil en Armenie, l'a rangée, ſans explication ultérieure, parmi les eſpèces de *galeopſis orientalis lavandulæ folio, calice villoſiſſimo.* Il en auroit aſſurément donné la deſcription, comme celle de tant d'autres plantes, dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, s'il n'avoit été enlevé par une mort prématurée. Depuis ce tems là, cette plante n'a preſque jamais exiſté vivante dans les jardins botaniques, pas même au jardin royal de Paris, à moins que ce n'ait été pendant les premières années après le retour de *Tournefort* de ſon voyage d'Orient. C'eſt ce qui fait qu'aucun Botaniſte n'a pu la ſoumettre à l'examen.

Néanmoins il peut s'en trouver de ſèches parmi les collections royales, ou dans celles de quelques particuliers fort abondantes, comme l'eſt la collection de M. *de Juſſieu* à Paris ; & l'on en a auſſi des figures parfaitement bien gravées, mais rares, & qu'on ne trouve guères que dans les cabinets des Princes. Le très ample *Herbarium vivum* de l'Académie Royale des Sciences de Berlin, formé de la réunion de ceux de *Gundel* & de *Stoſſ*, poſſède un échantillon ſec de cette plante. Auſſi *Gundel*, qui a été le premier fondateur de notre jardin botanique, & de qui vient la principale partie de cet herbier, avoit-il été un des compagnons les plus diſtingués de *Tournefort* dans ſon voyage d'Orient ; & il recueillit de ſa propre main les plantes qui s'offrirent à ſes recherches dans les régions de la Cappadoce, de l'Armenie, de la Grece, & dans les îles de la mer Egée.

Depuis le tems de *Tournefort*, notre plante n'a excité l'attention de per-

ſonne, & elle eſt demeurée en quelque ſorte cachée, juſqu'à ce que *Buxbaum* l'ayant rencontrée ſur des lieux montueux d'Armenie tout émaillés de fleurs, l'en a rapportée comme nouvelle. Il en a fait mention dans ſa V. Centurie des Plantes, pag. 32; &, ſuivant ſa coutume, il n'a fourni aucuns indices du caractère générique, ſe contentant d'en donner un deſſein aſſez groſſier, tab. 61. fig. 1. & de la déſigner par le nom de *ſideritis parvis floribus purpureis.* Ainſi *Buxbaum* eſt d'avis que notre plante répond au *ſideritis* vulgaire, excepté qu'elle eſt plus petite à tous égards, & ſes fleurs purpurines ſe changent au mois de Mai en un long épi.

Mais comme la confuſion dans le genre des plantes en répand néceſſairement dans tout le reſte du ſyſtème, nous ſommes obligés de ramener tous les genres que nos prédéceſſeurs ont conſtruits ſuivant différentes hypothèſes, à un examen plus approfondi, ſans nous en laiſſer impoſer par le préjugé de l'autorité, & de mieux définir enſuite ces genres, d'apres des obſervations plus exactes, tant par rapport à la conformation extérieure, qu'à l'égard de la ſtructure des parties florales, rejettant & détruiſant, en vertu des loix caractériſtiques naturelles, tout ce qui eſt trop artificiel, factice & ſuſpect. Quand les eſpèces naturelles ſont diſpoſées conformément à cette méthode, il ſe développe enſuite de nouveaux genres, qui ſont naturels, & dont les caractères, qui contiennent toutes les notes génériques poſſibles, & en particulier celles que fourniſſent les parties florables, peuvent être aiſément ramenés à toutes les méthodes botaniques poſſibles, en tant qu'elles ſont fondées ſur la fructification.

Il eſt incroyable combien on a fait violence à pluſieurs eſpèces de plantes, en les ſéparant les unes des autres pour les tranſporter d'une manière incertaine & vague, dans des genres tels, par exemple, que ceux du *ſideritis*, de la *bétoine*, du *lamium*, du *galeopſis*, & du *ſtachys.* L'induſtrie des Botaniſtes modernes s'eſt ſervi du caractère naturel pour les ramener à leurs genres; & l'on n'a laiſſé à l'écart que les plantes qui n'ont encore pu être ſuffiſamment examinées. De ce nombre avoit été juſqu'ici notre *zietenia*, dont je donne dans ce Mémoire ſuccinct le vrai caractère naturel, expoſé ſuivant les règles de l'art, & repréſenté par des figures exactes.

Pour ne point altérer les termes techniques, il convient de laiſſer la deſcription ſuivante dans la langue où elle a été faite.

DESCRIPTIO.

Radix *perennis*, *lignoſa*, *fibroſa*, *ſupernè incraſſata*, *gemmifera.* Gemmæ *oppoſitæ ſubrotundæ*, *obtuſæ*, *pubeſcentes*; *ſquamis oppoſitis*, *ovatis*, *obtuſis*, *imbricatis.*

Caules *herbacei, dodrantales, diffusi, tetragoni; basi squamis ovatis, integerrimis, obtusis, carinatis, imbricatis; infernè, ramosi;* ramis *oppositis, internodiis brevioribus, sterilibus.*

Folia *opposita, erecta, connato-vaginantia, basi attenuata, lanceolata, integerrima, obtusiuscula, lineata, pilosa; in caulibus florentibus angustiora, breviora, in sterilibus multo latiora, longiora, basique angustissima, ut ferè in petiolos desinere videantur. Vagina basios in caulibus florentibus brevissima & ferè nulla; in sterilibus autem longior, & satis manifesta, membranacea, integerrima.*

Pili *simplices, basi vaginati, articulati, in foliis adpressi, in caule & floribus patentes; undique longi, & in pagina superiore foliorum & bractearum brevissimi.*

Bracteæ *oppositæ, reflexæ, amplexicaules, ovatæ, apicem versus attenuatæ, integerrimæ, obtusæ, quinquenerviæ, supra sub-villosæ, subtus pilosæ, planæ, internodiis breviores.*

Verticilli *plures* (4-6.) *remoti sex-5. quadriferi à medio ad summitatem caulium. Flores sessiles.*

Cal. *perianthium monophyllum, hypocrateriforme, tubus cylindraceus, levissimè incurvus, pilosus. Limbus quinquepartitus, patens, laciniis linearibus, integerrimis acuminatis, undique pilosis; harum duæ reliquis breviores latioresque sunt.*

Corroll. *monopetala, ringens, albida. Tubus cylindraceus, pilosus, incurvus, calycis tubo semilongior, faux compressa. Labium superius ascendens, ovatum, apice levissimè emarginatum, dorso pilosissimum. Labium inferius trifidum, integerrimum; cujus laciniæ duæ laterales oblongiusculæ, rotundatæ, reflexæ, quarum margo anticus antrorsum ascendit, in sinu utriusque laciniæ erigitur, & continuatur in laciniam intermediam, ovatam, sursum conniventem, emarginatam.*

Stam. *filamenta quatuor, subulata, recta, sub labio superiore corollæ recondita, eoque paulò breviora, glabra. Horum duo exteriora, reliquis paulò longiora* (*peractâ florescentiâ*), *ut in betonicâ & stachy, ad latus flexa. Antheræ oblongæ simplices.*

Pistil. *germen quadrifidum in fundo calycis. Stylus filiformis, glaber, sub labio superiore, staminibus paulò longior. Stigma bifidum, acutum; aliter in sideritide.*

Per. *o.*

Sem. *unicum, globosum, læve in fundo calycis.*

Ex datâ descriptione patet, genus zieteniæ à reliquis esse diversissimum.

1. *Calice hypocrateriformi, limbo patente, lineari, longissimo.*
2. *Corollæ labio inferiori, laciniis lateralibus reflexis, media complicata.*
3. *Semine semper unico, perfecto in quovis calyce, ad cujus basin tria abortiva*

minima, seu potiùs rudimenta tantum conspiciuntur, ut in Collinsonia.
Character essentialis *datus est in syst. plantarum* n. 766. *Naturalis autem ex suppeditatâ descriptione suâ sponte fluens, facilè concinnari potest sequentem in modum.*
Cal. *perianthium monophyllum, hypocrateriforme: tubo subcylindraceo, limbo quinquefido: laciniis linearibus, acutis, patentibus, longissimis, subæqualibus.*
Cor. *monopetala, ringens; tubus cylindraceus incurvus. Faux compressa. Labium superius ascendens, ovatum, levissimè emarginatum. Labium inferius trifidum; laciniis lateralibus rotundatis, reflexis, sursum ascendentibus, in intermediam, ovatam, emarginatam, complicatam.*
Stam. *filamenta quatuor subulata, corollâ breviora, sub labio superiore recondita; quorum duo longiora ad latus flexa. Antheræ oblongæ simplices.*
Pist. *germen quadrifidum; stylus filiformis, staminibus longior, sub labio superiore stigma bifidum acutum.*
Per. *o.*
Sem. *unicum, globosum, in fundo calycis.*
Ergo proximè accedit ad stachyn, maximè autem differt à galeopside, sideritide & betonicâ, quæ genera nullo modo in unum verum & naturale confluunt.

SPECIES.

1. Zietenia (*Orientalis*).
Galeopsis *Orientalis lavandulæ folio, calyce villosissimo.* Tournefort, *Coroll.* 11.
Galeopsis *Armena, lavandulæ folio*, herbar. viv. gudelian.
Sideritis *parva, floribus purpureis.* Buxbaum, Cent. v. plant. p. 32 tab. 61. fig. 1.
Habitat *in Armeniæ montosis, ubi mense Majo floret.*

J'ai donné au nouveau genre de plante, dont je viens d'exposer le caractère naturel, après en avoir fait précéder la description, le nom de *zietenia*, à l'honneur d'un homme, à qui la Botanique, le Jardinage, l'Agriculture, l'entretien des prairies & des forêts, & toute la physique œconomique, ont de très grandes obligations dans notre Marche: c'est M. *Georges Fréderic de Zieten*, ancien Capitaine des Gendarmes, Chevalier de l'Ordre de Saint Jean, & Commandeur désigné de *Schiefelbein* & de *Lagow*, plus que septuagénaire, Botanophile distingué, & à qui son jardin botanique de Trebnitz a procuré depuis plus de trente ans une réputation décidée dans ce genre.

TOME XXII. ANNÉE 1766.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I. La plante repréſentée de grandeur naturelle.
Pl. II. Une jeune branche coupée, à larges feuilles, ſtérile.
Pl. III. Les parties de la fructification de la *zietenia*, ſçavoir :
C, le calyce avec la corolle en fleur.
D, le calyce ſéparément.
A, la corolle vue de côté.
B, la corolle conſidérée par devant, où l'on voit:
t, le tuyau.
e, la lèvre ſupérieure
d, les découpures latérales de la lèvre inférieure réfléchies.
c, la découpure du milieu de la lèvre inférieure, dont les bords ſont redreſſés : ce qui fait paroître le diſque concave par en haut.
f, le pli à l'endroit où les deux lèvres ſe rencontrent.
F, la corolle ouverte du côté inférieur ſuivant ſa longueur, afin qu'on puiſſe appercevoir l'intérieur : ou
l, la lèvre ſupérieure.
m, la lèvre inférieure découpée.
h, les étamines les plus longues, pliées de côté.
i, les étamines les plus courtes, redreſſées.
k, le ſtyle.
G, une des longues étamines ſéparées avec l'anthère ſans pouſſière, oblongue, & défleuriſſante.
H, une des courtes étamines avec l'anthère impregnée, & preſque arondie *p*.
I, le germe avec le ſtyle & le *ſtigma* fendu en deux.
K, les ſemences ſolitaires de la plante, avec les rudimens des ſemences abortives à la baſe.
a, la fleur du grand *ſtachys* d'Allemagne.
C B, vue de côté, afin que la lèvre inférieure paroiſſe toute repliée.
b, la fleur du *ſtachys* de marais de Linn. par devant.
c, le calyce du *thymus maſtichina Linn.* avec la lèvre fendue en deux, & *garni de poils.*



ARTICLE CXIX.

MEMOIRE ſur une huile du règne végétal, propre à remplacer l'huile d'olive dans tous les pays trop froids pour l'olivier.

Par M. DE FRANCHEVILLE.

Lu dans l'aſſemblée ordinaire du 10 Avril 1766.

L'Utilité de l'huile d'olive eſt ſi connue, qu'il ſeroit ſuperflu de s'arrêter à décrire ſes divers uſages. Je dirai ſeulement qu'on en a fait de tout tems un ſi grand cas, que pour déſigner un pays fertile & riche, il ſuffiſoit de dire que c'étoit un pays d'huile, de miel, & de lait.

Les







Boutrois Sculp.



Les olives dont cette huile eſt tirée par expreſſion, ſont les fruits d'un arbre des pays chauds ; encore eſt-on depuis bien des ſiècles dans l'idée qu'il n'y réuſſit point, s'il eſt planté à plus de trente lieues de la mer, parce que les oliviers d'Eſpagne, du bas Languedoc, de Provence, d'Italie, du Levant & de la Barbarie, ne ſont guères au delà de cette diſtance ; & même ſuppoſant que l'air de la Méditerranée leur eſt plus favorable que celui de l'Océan, on dit que c'eſt par cette raiſon qu'il ne s'en trouve point ſur les côtes occidentales & méridionales d'Afrique, non plus que dans les Indes orientales, à la Chine, au Japon, ni dans l'Amérique. Le fait eſt vrai; mais la véritable raiſon en eſt que ces climats ſont trop chauds, & que l'olivier craint autant la trop grande chaleur que la froidure. Cependant il paroît probable qu'il pourroit croître, & ſans doute auſſi fructifier; ce qui eſt le grand point, ſinon dans la partie méridionale de l'Amérique, au moins dans les régions les plus tempérées de la ſeptentrionale, où vivent ſans difficulté les eſpèces de végétaux qui ſe trouvent également dans toutes les contrées propres à l'olivier.

Mais en même tems que la nature a privé d'un arbre ſi précieux ces divers pays, il eſt très certain qu'elle les en a dédommagés par un autre qui leur en tient lieu, & qui eſt plus propre à vivre & à ſe perpétuer ſous des climats ſi brûlans. Cet autre arbre, égal en utilité à l'olivier, eſt le *palmier* ou *palmiſte*, que les Indiens Américains nomment *aouara*, & des fruits duquel on tire une huile, qu'en Afrique les Nègres appellent *guiro-amy*, c'eſt-à-dire *huile de palme*. Plus cette huile eſt récente, plus elle eſt douce & agréable ; mais, comme les autres huiles, vieilliſſant ou n'étant pas gardée dans des lieux aſſez frais, elle devient d'autant plutôt rance, forte & puante, que la chaleur du climat ne ſauroit manquer d'y contribuer beaucoup. Il ſe trouve là, comme ailleurs, des gens peu délicats qui n'y regardent pas de ſi près, & à qui elle convient en quelque état qu'elle ſoit, croyant même qu'une huile n'eſt bonne qu'autant qu'on la ſent au palais. Elle tient lieu de beurre auſſi bien que d'huile ; & les navigateurs Européens, qui ont occaſion d'en uſer dans les voyages qu'ils font en Guinée & & autres lieux où il s'en trouve, au défaut d'autre huile ou de beurre, s'en accommodent très bien dans l'apprêt de leurs alimens.

Cependant ces climats trop chauds pour l'olivier ſeroient-ils les ſeuls que la nature eût dédommagés de la privation de cet arbre ? n'étoit-il pas digne de la ſageſſe & de la bonté du Créateur, de ménager auſſi un dédommagement, une reſſource équivalente, en faveur des nations qu'une raiſon contraire, je veux dire des climats trop froids pour l'olivier, en devoit également priver ? Oui, ſans doute, & c'eſt en cela, comme en tant d'autres choſes, que nous devons reconnoître les ſoins bienfaiſans de la providence.

Ses vues n'auroient été qu'imparfaitement remplies, si l'arbre qui devoit tenir la place de l'olivier, eût demandé de grandes attentions, une culture pénible, des terreins recherchés; ou s'il eût été seulement aussi délicat, aussi sensible à la gelée que le noyer, qui fournit lui-même une huile comestible assez estimée lorsqu'elle est récente, mais qui est chère, même dans les régions où cet arbre est plus commun & plus fertile, que dans celles où l'inclémence des saisons en rend le rapport incertain, moins abondant & peu lucratif.

En un mot, l'arbre que la nature a choisi, & donné aux peuples des pays plus froids que chauds, pour les consoler de la privation de l'olivier, c'est le *hêtre*, nommé aussi en françois, *fayar*, *fau*, ou *fouteau*, du mot latin *fagus*, & en allemand *hageiche*, ou vulgairement *roth-buch*, pour le distinguer du *charme* appellé *weissbuch* ou *hainbuchen-baum*, & en latin *carpinus*. On dit communément que de tous les arbres fruitiers, l'olivier est celui qui demande le moins de culture, & qui souffre le plus aisément la négligence de son maître: c'est déjà ce qu'il a de commun avec le hêtre, qui n'a été connu jusqu'ici que comme un arbre sauvage, abandonné aux seuls soins de la nature ou à lui-même. Il n'y a point de forêts de bois durs où il ne croisse, & par tout il s'élève à une assez grande hauteur & perd rarement sa tête ou sa cime, à cause que ses racines tracent plus qu'elles ne pivotent, & cela prouve qu'il s'accommode de tous les terreins. Son écorce est extérieurement grise, cendrée, assez unie, plus rude & plus épaisse que celle du charme; ses feuilles sont minces, luisantes, douces au toucher, & d'un verd noirâtre; ses fleurs sont en cloches, découpées sur leurs bords, & ramassées en chatons arrondis; ses fruits viennent, comme les noix & les noisettes, dans des endroits séparés des chatons: ils sont de la couleur des chataignes, mais plus menus, d'une forme triangulaire, dont les angles un peu piquans s'entr'ouvrent quand le fruit est trop mûr, & ce fruit consiste en deux amandes, qui sous leur pellicule ont une pulpe douce au goût; mais de blanche qu'elle est d'abord, elle jaunit ensuite, & prend un goût huileux au bout d'un certain tems, comme il arrive aussi aux noix, aux noisettes, & à d'autres fruits en coque qui ont été trop long tems gardés. Ce fruit du hêtre se nomme en françois *faine*, en latin *bacca* ou *glans fagina*, & en allemand *hageichen-beer*, ou *buchen-beer*.

Le bois de hêtre est un des meilleurs qu'on puisse employer au chauffage, & les Menuisiers le travaillent aisément: mais bien loin de recommander ici le hêtre par ces endroits, je voudrois qu'il fût regardé comme un arbre sacré ou privilégié, qui ne pourroit être abattu, que quand l'âge ou sa mauvaise constitution l'auroit mis hors d'état de porter du fruit.

Les Poetes nous peignent les premiers hommes vivant de gland, & vantent leur bonheur.

Felix nimium prior ætas ?
Facili quæ fera solebat
Jejunia solvere glande. Boeth.

Il n'étoit guères possible aux hommes d'alors, quelques grossiers qu'ils fussent, de s'accommoder des glands du chêne commun, dont l'amertume est si desagréable ; mais il est à croire qu'ils faisoient leur nourriture des glands du hêtre, de la faine ; car on n'a donné à cet arbre le nom de *fagus* en latin, & de φάγος en grec, qu'à cause qu'on en mangeoit le fruit ; & en effet, étant le plus doux de tous les glands (*dulcissima est omnium glans fagi*, comme dit *Pline*, liv. xvj. chap. 5.), il y a des exemples qu'il a servi plus d'une fois, dans des tems de famine, à faire du pain ; & que même des villes anciennes ont soutenu de longs siéges avec ce seul fruit pour tout aliment. Mais aujourd'hui abandonné dans les bois, il y sert à la nourriture des bêtes fauves & des bêtes noires, ainsi qu'à l'engrais des pourceaux domestiques qu'on y envoie paître ; encore est-il avéré que la plus grande partie de ce fruit se pourrit sur la terre, soit que ces animaux lui préferent d'autres glands ou fruits sauvages, soit aussi qu'il tombe des hêtres beaucoup plus de faine qu'ils n'en peuvent consommer. Or, quand on ne feroit qu'empêcher la pourriture de ce superflu, qui est en pure perte, on procureroit à la moitié de l'Europe, & sur tout aux pays septentrionaux, où le hêtre croît en abondance, la ressource d'une huile nationale qui leur manque ; & loin que les pourceaux en souffrissent, la pulpe de la faine, dont on auroit tiré cette huile, n'en deviendroit pas moins propre à la nourriture de ces animaux, qui ne la négligent actuellement, que parce qu'elle devient rance & moisie en vieillissant sur la terre ; & la nouvelle se mêlant toujours avec la vieille, il est impossible qu'elle ait pour eux l'agrément qu'elle auroit lorsque l'huile en seroit exprimée.

L'huile de faine fraîche, ou bien conservée, & faite avec le soin nécessaire, approche assez de l'huile d'olive, pour tromper des connoisseurs qui n'en seroient pas prévenus. Quelques personnes de ce pays qui disent la connoître, prétendent que ceux qui en usent intérieurement deviennent fous : c'est une imagination démentie par l'expérience de plusieurs pays.

Il est connu que la France produit des huiles d'olive très estimées & en abondance, puisqu'elle fait part aux pays étrangers de ce qu'elle n'en peut pas consommer chez elle. Il s'en porte dans toute l'Allemagne, l'Angleterre, la Hollande, le Nord, & jusques dans l'Amérique. Cependant il est très sûr qu'il y a dans la Bourgogne, la Champagne, la Picardie, & plusieurs autres provinces de France, un grand nombre de villes, de bourgs & de villages, dont les habitans pouvant avoir à meilleur marché l'huile de faine qu'ils font eux mêmes, la préferent à l'huile d'olive, que la plupart

ne connoissent pas même. Or, malgré l'usage qu'on y fait journellement de cette huile de faine, il est inoui qu'elle ait jamais causé la folie à personne; & si elle avoit cette funeste propriété, il n'y auroit pas dans ces provinces assez d'hôpitaux pour contenir tous les fous qui s'y trouveroient. La première fois que je goûtai de cette huile de faine, ce fut au mois de Février, 1728, à Villers-Coterez, jolie ville du Soissonnois, qui appartient à la Maison d'Orléans. Le parc qui tient aux jardins du château étant une grande forêt remplie de hêtres, les habitans y ont non seulement leur chauffage, mais aussi la liberté d'y ramasser la faine pour en exprimer l'huile nécessaire à leurs besoins. Les principaux du lieu chez qui je fus invité à manger pendant près de huit jours que j'y passai, m'assurèrent la plupart qu'ils n'avoient jamais usé d'autre huile pour la table, & que toute la ville en usoit journellement depuis un tems immémorial; preuve convaincante que les Médecins ne lui attribuoient aucune mauvaise qualité. Cette huile étant fraîche, ou bien conservée, & faite avec soin, n'est guère inférieure à une bonne huile d'olive: elle est d'une couleur d'ambre pâle, claire, sans odeur, ne différant de l'huile vierge de Provence, qu'en ce que celle-ci est d'un blanc verdâtre, & qu'elle a un petit goût sauvagin que son fruit lui donne. Je vis en cette occasion ce que peut la force de l'habitude; car ces huiles étant plus ou moins fraîches, & faites avec plus ou moins de soin, différoient entre elles essentiellement en douceur & en bonté. Les gens du lieu ne distinguoient cependant que peu ou point cette différence qui m'affectoit très sensiblement. Celles qui étoient vieilles, mal faites, ou mal conservées, avoient le défaut d'être rances, fortes, & adhérentes au gosier; mais ce défaut est aussi celui des huiles d'olive qui ne sont pas bien faites ou bien conservées, & même des meilleures lorsqu'elles sont vieilles. « Comme si (dit *Pline*, liv. xv. ch. 2.) la nature avoit voulu nous avertir par là, qu'il ne faut point épargner l'huile à cause de sa bonté; au lieu » que le vin n'est jamais si bon que quand il est vieux, parce qu'il faut le » boire avec réserve pour n'en être point incommodé ».

La bonté de l'huile de faine récente, & sa disposition à se conserver, qui en est une suite naturelle, dépendent de plusieurs circonstances qu'il faut ici remarquer; de même que les vins sont plus ou moins bons, plus ou moins fins & délicats, non seulement à raison du terroir, mais aussi à proportion du soin qu'on apporte au choix des raisins & aux autres façons; ainsi les huiles en général, & celle de faine en particulier, ne sauroient être également douces, également claires, & de durée, si elles ne sont pas faites avec le même soin & la même attention. Permis à gens qui ne suivent que leur fantaisie, ou une mauvaise routine par entêtement, de faire de mauvaise huile, comme de mauvais vins: mais ceux qui ne feroient une mauvaise huile de faine que par ignorance, méritent d'être instruits.

La première circonſtance qu'ils doivent obſerver, eſt de ſe procurer une faine bien conditionnée; car comme une olive pourrie, moiſie, corrompue, ne produiroit qu'une huile de très mauvaiſe qualité, on n'en peut attendre auſſi qu'une pareille d'une faine qui auroit les mêmes vices. Les olives ſont cueillies ſur les arbres, ce qui demande & du tems & de la peine; au lieu que les glands du hêtre, ou la faine, ſe ramaſſent à terre lorſqu'il ſont tombés de l'arbre dans leur parfaite maturité; ce qui peut ſe faire avec moins de peine, plus vîte, & à peu de frais, parce que l'on y peut employer la main des enfans. Mais d'un autre côté, il eſt impoſſible qu'en cueillant les olives de l'année, il ſe mêle parmi elles des olives de l'année précédente; au lieu qu'en ramaſſant la faine ſous les hêtres, il eſt à craindre, & même inévitable, de ramaſſer en même tems celle d'une autre année, qui étant tombée après coup, depuis la dernière récolte, & ayant paſſé tout l'hiver & l'été ſur la terre, s'y eſt gâtée & corrompue; ainſi il eſt néceſſaire de ſéparer, de démêler cette vieille faine, qui infecteroit l'autre. Cette opération n'eſt ni pénible, ni difficile, parce que la vieille faine ayant ſon écorce brune & noirâtre, ſe diſtingue aiſément de la nouvelle, qui a la ſienne plus blonde & plus luiſante. On peut donc encore abandonner aux enfans ce triage, qui eſt plutôt un amuſement qu'un travail.

La ſeconde circonſtance eſt de dépouiller la faine de ſon écorce. On ne s'imagineroit pas peut-être combien cette précaution eſt avantageuſe: elle ſert en premier lieu à empêcher qu'on ne laiſſe des amandes moiſies, qui pourroient avoir échappé à la première recherche; en ſecond lieu, on retire beaucoup plus d'huile, parce que l'écorce s'en abreuvant, ne laiſſe pas d'en enlever une partie conſidérable; & en troiſième lieu, l'huile en eſt plus pure & plus fine, l'écorce ne lui communiquant point ſon goût, ni les impuretés qu'elle a contractées en tombant ſur la terre. Ce dépouillement eſt encore un ouvrage d'enfans; & s'il s'agiſſoit de l'exécuter en grand, on parviendroit peut-être à imaginer une machine propre à monder la faine; le profit en payeroit bien la dépenſe.

La troiſième circonſtance eſt que la faine dépouillée de ſa coque, retient la membrane ou pellicule qui l'enveloppe, & dont il faut encore la ſéparer: par là on la préſerve d'un goût ſtyptique ou âcre, qui contribue à rendre l'huile forte & adhérente au goſier: cette troiſième opération ſe fait par le moyen de l'eau tiède, dans laquelle cette pellicule ſe ramollit, ſe dilate, & ſe détache enſuite aiſément des amandes, pour peu qu'on les agite dans l'eau & qu'on les frotte avec les mains.

La quatrieme circonſtance regarde le tems le plus propre à faire l'huile de faine. Dans les pays d'oliviers l'expérience a appris que plus on ſe hâte à preſſer les olives, plus elles rendent d'huile. Il en eſt tout au contraire de

la faine ; car étant pressée immédiatement après qu'on l'a ramassée, elle rend moins d'huile que quand elle a été gardée dans sa coque l'espace de deux à trois mois ; mais pour empêcher qu'elle ne se gâte dans cet intervalle, il faut la loger dans un lieu qui ne soit ni froid ni humide, l'étendre sur le plancher, & la remuer souvent ; en cet état elle achève de mûrir, & sa pulpe, de blanche qu'elle étoit d'abord, devenant jaune, commence d'elle-même à se tourner en huile.

Enfin après toutes ces précautions, on peut espérer qu'on fera une huile de faine de très bonne qualité ; mais il reste à savoir quelle est la meilleure manière de la faire. On doit, avant tout, s'être muni d'un pressoir, assis dans un endroit un peu chaud (car cet ouvrage se doit faire en hiver), & à l'abri de la fumée, ainsi que de toute mauvaise odeur ; il faut que ce pressoir ait une forte vis, & que les tables de dessus & de dessous (celle-ci plus longue, plus large, & à rebords) soient de bois de noyer, ou tout au moins de cœur de chêne sans aubier, épaisses de trois à quatre pouces, bien sèches & bien polies. On doit être aussi à portée d'un moulin, soit à meules, soit à pilons, pour y faire concasser ou piler la faine. Cela fait, on prend une quantité de cette faine proportionnée à la longueur & largeur des tables ; on la met dans un sac de grosse toile de chanvre un peu claire, mais forte ; & ayant couché ce sac bien fermé entre les deux tables, on le presse d'abord doucement de peur de crever le sac, & on reçoit l'huile qui en découle par une ouverture pratiquée au milieu du rebord de chacun des quatre côtés de la table de dessous, dans autant de jattes de fayance, qui sont placées un peu plus bas. Cette première huile est la plus fine, & il ne faut pas la mêler avec la seconde, ni celle-ci avec la troisième. La seconde se tire par une expression un peu plus forte que la première, mais moindre que la troisième, par laquelle on tire de la faine tout ce qui peut y rester d'huile ; & il faut avoir soin, après chaque expression, de remuer le sac, & de le retourner dans un sens contraire à celui d'auparavant. Ces trois pressurages étant faits, on vuide le sac, on le remplit de nouveau, pour presser de même, & on continue ainsi jusqu'à la fin. Cette manière de tirer l'huile de la faine est de beaucoup préferable à celle où l'on emploie l'eau bouillante, dans laquelle faisant cuire la faine, l'huile s'en détache, & nageant au-dessus de l'eau, elle est enlevée assez facilement avec des cuillers : mais premierement, la chaleur du feu & l'eau font que cette huile devient plutôt rance, & n'est ni si pure ni si fine ; en second lieu, la faine mise en bouillie par cette opération, ne peut plus servir aux mêmes usages que la faine crue & pressurée à sec. Ainsi je suis d'avis qu'on s'en tienne à la première façon, qui donnera, comme il a été dit, trois huiles de différentes qualités ; l'une très fine & très pure, la seconde un peu moindre, & la troisieme plus commune ; c'est par cette raison qu'elles

doivent être logées féparément, & pour les conferver, il faut les tenir à la cave dans des bouteilles de verre, ou dans des cruches de grès bien nettes & bien bouchées.

Il s'agit à préfent des ufages qu'on peut faire du marc de la faine, dont on a tiré l'huile à fec. Ce marc trois fois preffuré, en eft devenu (chofe admirable) encore plus alimentaire que n'étoit la faine dans fon premier état; car, foit frais ou humide, comme il eft au fortir du fac, foit mis en tourteaux & féché pour le conferver, il peut être donné aux volailles, aux cochons, même aux bœufs & aux vaches, & il eft pour ces animaux une nourriture faine & agréable qui les engraiffe merveilleufement, fans rendre leur chair & leur graiffe mollaffe, comme doit faire la faine, lorfqu'elle contient encore fon huile. Ce n'eft pas le tout, ni même le meilleur; car ce marc étendu fur des napes à l'air pour en faire évaporer l'humidité, & enfuite porté de nouveau au moulin pour achever de le moudre & bluter, devient une farine propre à faire du pain, comme la caffave de l'Amérique dont on a épuifé le fuc venimeux. On peut faire, fi l'on veut, un mêlange de cette farine avec celle du blé; elle n'y gâtera rien: mais ce mêlange n'eft pas néceffaire, le pain de pure farine de faine étant de bon goût, d'une belle couleur, & nullement malfaifant. De quel prix ne doit pas être cette reffource dans des tems de famine? Voilà peut-être quel fut le pain dont vécurent les premiers hommes, & entr'autres les Grecs jufqu'à l'an du monde 2626, & avant l'ere chrétienne 1409, que *Cérès* apporta d'Egypte dans l'Attique l'invention de labourer la terre & d'y femer les bleds, fuivant la chronique des marbres d'Arundel, époques xij. & xiij. & c'eft auffi par cette raifon que ces mêmes Grecs, & les Latins après eux, donnèrent au hêtre & à fon fruit un nom qui fignifie *la chofe mangeable*. Mais comme l'homme ne vit pas de pain feulement, ce même marc de faine lui fournit encore quelque chofe de plus recherché; au fortir du preffoir, étant humecté de lait, mis dans des formes, & affaifonné de fel, il devient une efpèce de fromage auffi bon que celui qui fe fait en Bourgogne & en Franche-Comté, avec le marc de noix dont on exprime l'huile, & qu'on y mange par régal. Enfin la farine du même marc de faine, fi l'on y joint du lait & des œufs, donne des gâteaux, que les premiers hommes ne mangeoient apparemment qu'aux bonnes fêtes; & d'ailleurs, elle peut fervir auffi à faire de l'amidon & de la poudre à cheveux, qu'ils ne connoiffoient pas vraifemblablement. Mais fi l'on peut tirer un fi grand parti d'un fruit fauvage, tel qu'eft aujourd'hui la faine des bois, quelle fupériorité n'auroit pas la farine de fa pulpe, & fon huile même, s'il étoit poffible de rendre les hêtres des forêts auffi francs que le font les oliviers de Provence & les arbres fruitiers de nos jardins? c'eft-à-dire qu'il faudroit trouver un hêtre dejà franc, pour pouvoir affranchir les hêtres fauvages,

TOME XXII. ANNÉE 1766.

en le greffant ou l'entant sur eux ; c'est-à-dire qu'il faudroit trouver le secret de rendre franc un hêtre sauvage, sans en changer l'espèce. Ce secret seroit véritablement le *grand œuvre des Arboristes*, des Botanistes ; car enfin, s'il n'existe point de *hêtres* francs dans la nature, comment pourroit-on affranchir un hêtre sauvage, sans le marier avec un arbre franc d'une autre espèce, qui doit nécessairement changer la sienne, & le dénaturer? Cependant je me flatte de le posséder ce secret ; mais comme le hêtre n'est pas le seul arbre sauvage que je me suis proposé de rendre franc, je me dispenserai de découvrir mon secret dans ce Mémoire, qui ne regarde que l'huile qu'on peut tirer du fruit de cet arbre.

ARTICLE CXX.

SUR LA FIGURE DE L'OCÉAN.

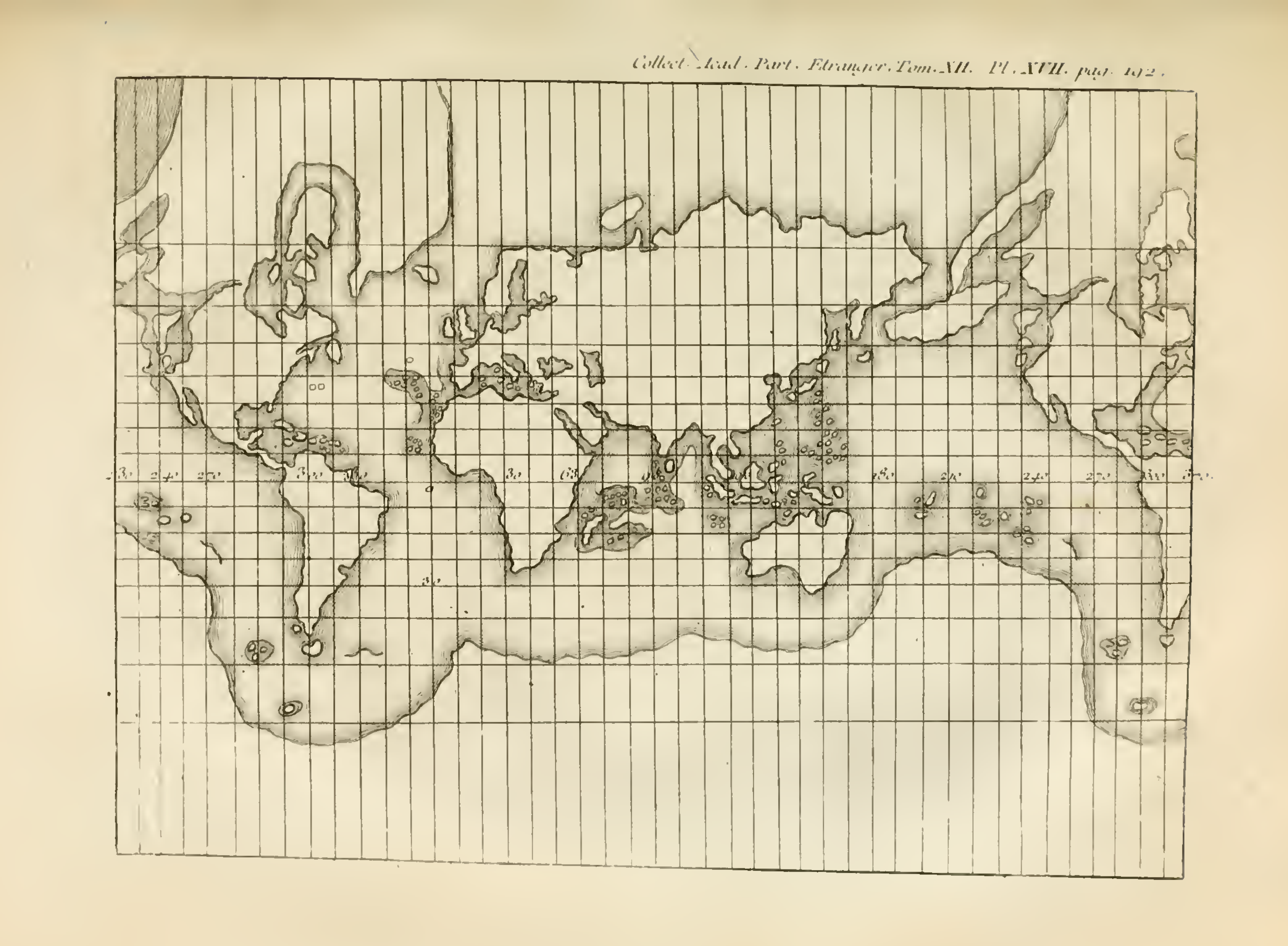
Par M. LAMBERT.

TOME XXIII. ANNÉE 1767.

LES changemens arrivés à la surface & dans l'intérieur de la terre, doivent, sans contredit, être attribués, partie à des tremblemens de terre, partie à des inondations. Ce sont du moins les deux causes les plus universelles & les plus violentes que nous connoissions. Je dis les plus violentes ; car, pour peu qu'on parcoure les pays montagneux, & qu'on considere les différentes couches de l'intérieur de la terre, les rochers fendus, les pétrifications & les coquillages qui se trouvent en quantité dans des endroits élevés & fort éloignés de la mer & de leur lieu natal, on n'aura pas de peine à se convaincre que des causes lentes & successives ne suffisent pas pour produire tous ces effets.

Les deux causes dont je viens de parler subsistent encore ; il arrive toujours de tems en tems quelque inondation, & il se passe peu d'années sans quelque secousse de tremblement de terre ; mais quelque violent que puisse en être l'effet, il s'en faut de beaucoup qu'on puisse le comparer à ceux qui doivent avoir été produits dans les anciens tems, & dont nous voyons encore les marques. En effet, si dans le siecle où nous vivons, un tremblement de terre étoit assez fort pour elever du fond de l'Archipel une nouvelle île, il s'en faudroit de beaucoup que cet effet fût comparable à celui d'un tremblement de terre, qui, du fond des eaux, pouvoit avoir élevé les rochers immenses des Alpes ou des Cordelières, avant que le feu souterrain pût s'ouvrir un passage libre par le sommet des volcans.

Il en est de même des inondations ; elles ne se manifestent plus que dans les cas où des pluies trop abondantes font déborder les rivières, & où les rivières, en continuant de charier du sable, du limon, des pierres, les déposent





déposent vers leurs embouchures, & se ferment par-là le passage dans la mer, & enfin où la mer, agitée par la marée, ou par des tremblemens de terre, & aidée par les vents, s'élève au dessus de son rivage. Ces effets sont peu de chose vis-à-vis de ceux où la mer alloit déposer ce qui se trouvoit dans son fond sur les sommets des montagnes les plus éloignées.

Il paroît donc que le systême de notre globe s'est mis dans un certain état de permanence. Les volcans sont ouverts, & donnent une issue libre aux feux souterreins. De tems en tems il s'en ouvre de nouveaux, tandis que d'autres se ferment. On conçoit aussi qu'il pourroit s'en ouvrir au fond de la mer, si l'eau ne remplissoit pas d'abord la caverne qui commence à se former; cela posé, on conçoit aussi que la plupart des tremblemens de terre tirent leur origine du fond de la mer, & que les terres maritimes sont par là même les plus sujettes aux secousses violentes. Quelquefois aussi, les feux souterreins vomissant assez de matériaux pour élever du fond de la mer une espèce de montagne, on comprend d'où vient qu'il se trouve des volcans en forme de petites iles au milieu de l'Océan. Enfin, on ne sauroit douter que le terrein s'affaissant peu à peu par les pluies & par son propre poids, n'ait besoin de tems en tems d'être rendu plus poreux & plus spongieux, & que les secousses d'un tremblement de terre n'y contribuent d'autant plus efficacement, que par là les feux souterreins l'impregnent de nouveau de toutes ces parties salines, nitreuses & sulphureuses, qui par les eaux de pluie pouvoient avoir été emmenées dans l'intérieur de la terre, ce qui ne laisse pas lieu de douter que les tremblemens de terre ne renouvellent sa fertilité, & qu'ils ne soient plus ou moins nécessaires pour l'état de permanence dont je viens de parler.

Quant aux inondations, elles ne sont ni si fréquentes, ni si étendues que les tremblemens de terre; comme leurs causes sont moins cachées, l'industrie des hommes est parvenue à en arrêter & diminuer les effets. On laisse déborder le Nil, on en empêche les autres rivières, & les Hollandois se mettent à l'abri des inondations qu'ils ont à craindre de la mer. Dans tous les autres pays, le terrein a plus d'élevation, & la mer elle-même s'est fait un lit de sable élevé vers le rivage, qui sert de digue; &, à cet égard, l'état de permanence est établi depuis un tems immémorial, ou, ce qui revient au même, depuis que la mer abandonnant des parties élevées, s'est retirée dans le lit que la constitution intérieure de la terre lui a permis de s'y creuser.

Mais quoique les tremblemens de terre & les inondations qui reviennent de tems en tems, ne nous offrent, pour ainsi dire, qu'un tableau en miniature de ces grands bouleversemens que le globe terrestre doit avoir soufferts dans les anciens tems, les loix générales de la nature ne laissent pas d'être les mêmes. Supposons toute la surface du globe unie & couverte

d'eau; les feux ſouterreins ne tarderont pas d'élever par-ci, par là, la croûte de la terre qui les couvre & les enveloppe, avec d'autant plus de violence qu'il n'y a point encore de volcans dont les ſommets ouverts pourroient leur laiſſer un paſſage libre. Que cette croûte ſoit de rochers, je vois ces rochers ſe fendre & s'élever dans des directions plus ou moins verticales. Ces feux ſe trouvant au deſſous du fond de la mer, on ne pourra leur donner moins d'une ou de deux lieues de profondeur. Or, la denſité de l'air augmentant à meſure qu'on deſcend plus bas, on trouve par une ſupputation aſſez facile, que cette denſité doit être 3, 6, ou même 9 fois plus grande à cette profondeur qu'elle ne l'eſt à la ſurface de la terre. Par là elle eſt à peu près égale à celle de l'air comprimé dans la boîte d'un fuſil à vent. L'action du feu pourra encore augmenter juſqu'au quadruple l'élaſticité qui naît de cette compreſſion. Ainſi, dès qu'on ſuppoſe cet air enfermé dans une caverne entourée de rochers, les feux ſouterreins s'en approchant, ne pourront manquer de produire des effets énormes, & qui s'étendront à une grande étendue de pays. Je ne vois rien d'impoſſible à déduire de là l'origine des Cordelières, des Alpes, des Pirénées, & en général des rochers les plus élevés qui ſe trouvent répandus ſur la ſurface de la terre. Le mouvement & le bouillonnement des eaux, & l'enfoncement de la croûte qui en formoit le fond, en devoient être des ſuites naturelles.

Jettons maintenant un coup d'œil ſur les pays montagneux, pour retrouver de quelle manière les eaux en découlèrent. On a obſervé généralement que les angles ſaillans d'une ſuite de montagnes ſont oppoſés aux angles rentrans de ceux d'une autre ſuite qui en eſt ſéparée par la vallée. Je n'en alléguerai qu'un ſeul exemple, qui eſt aſſez grand pour être retrouvé dans les cartes géographiques. On ſait que le Rhin coule de l'Orient vers l'Occident, depuis le lac de Conſtance juſqu'à Bâle, & que depuis Bâle il prend ſon cours vers le Nord, en formant à très peu près un angle droit. Les montagnes de la forêt Noire ſe trouvent dans cet angle, & oppoſent par là leur angle ſaillant à la ville de Bâle. De l'autre côté, les montagnes de la Suiſſe ſe joignent à celles qui ſéparent la Lorraine de l'Alſace, & forment par là l'angle rentrant.

On voit bien qu'à cet égard je regarde les montagnes de la forêt Noire, comme une ſeule montagne, quoiqu'elles ſoient entrecoupées par pluſieurs vallées. Mais, outre que toutes ces vallées ſont fort étroites & plus élevées que le Rhin, je ne fais qu'appliquer à un plus grand diſtrict de pays ce qui s'obſerve à l'égard des montagnes d'une moindre étendue. On n'a qu'à paſſer le Saint Gothard pour voir que ſon joug eſt compoſé de monts & de vallées, qu'on prendroit pour telles, ſi on ne ſavoit combien il a fallu monter pour y parvenir. C'eſt ainſi que le terme de montagne eſt relatif à

la plaine qui en forme la base; cette plaine peut faire partie d'une montagne plus étendue. Ainsi, à l'égard des plaines de l'Alsace, les montagnes des Vauges qui la séparent de la Lorraine, ne forment dans leur tour qu'une seule montagne, parce qu'elles ont une base ou une racine commune; il en est de même de celle de la forêt Noire, des Alpes, des Cordelières, &c.

Je reviens à la remarque, que les angles saillans sont généralement opposés aux angles rentrans : j'ajoute que l'angle rentrant forme une petite vallée, qui entrecoupe plus ou moins la continuité du joug de la suite des montagnes qui bordent la grande vallée. Cette circonstance produit à l'égard des vallées un certain parallélisme qui les fait ressembler aux lits des rivières. Aussi n'étoit-il guères possible que les eaux découlassent autrement, lorsqu'en abandonnant les hauteurs, elles alloient se rendre dans les enfoncemens qui forment actuellement le lit des mers. Ces eaux perdoient de leur vîtesse à mesure qu'elles pouvoient s'élargir, & par là même, elles devoient déposer le limon, le sable, les pierres qu'elles avoient chariés avant que d'avoir gagné une plaine plus ouverte. Les inondations qui arrivent encore quelquefois, nous font voir que les eaux, en déposant le sable & les pierres qu'elles charient d'un côté de leur courant, s'en vont de l'autre côté se creuser un nouveau lit, pour acquérir ensuite un nouveau degré de vîtesse. Cette circonstance donne encore la raison des différens plis & des différentes courbures des vallées, telles qu'elles existent après avoir été une fois creusées par les eaux qui découloient des hauteurs vers les enfoncemens qui composent le bassin de la mer.

L'exemple que j'ai rapporté des angles saillans & rentrans aux environs de Bâle, nous fait déjà voir que cette observation ne se borne pas aux petites vallées, mais qu'elle s'étend jusques sur celles qui, pour embrasser des plaines d'une vaste étendue, ne sont plus mises au rang des vallées; mais je vais plus loin, & sans me restreindre à l'étroite signification des termes, je dirai que tout le continent du globe terrestre peut être regardé comme une montagne, dont la véritable base est le fond de l'Océan. Dans cette dénomination il n'y a rien d'exagéré ni de gigantesque, quoiqu'à l'imitation des anciens poëtes, on pût imaginer que les Géans, pour entasser montagne sur montagne, avoient commencé leur travail au fond de la mer.

Mais la principale question est de voir si nous retrouverons encore ici nos angles saillans opposés aux angles rentrans, ou, ce qui revient au même, si l'Océan garde en grand un parallélisme semblable à celui que nous avons remarqué avoir lieu à l'égard des montagnes & des vallées d'une beaucoup moindre étendue. Je dirai d'abord que les causes productrices étant les mêmes, il n'y a aucun lieu d'en douter. J'en connoissois une partie depuis neuf ans; elle me sauta aux yeux en dessinant, pour d'autres

vues, une mappemonde ou une carte nautique ſuivant la méthode de *Mercator.* C'eſt le parallélifme de la mer Atlantique. Je le connoiſſois alors ſeul, parce que les rivages de cette mer ſont le plus complettement exprimés ſur les cartes ; on ſait qu'il n'en eſt pas de même de la mer Pacifique, parce que les terres auſtrales ſont encore très peu connues.

Les recherches de M. le Comte *de Redern*, & les deux Hémiſphères que l'Académie a fait publier d'après ces recherches, m'ont mis en état de completter ma mappemonde & en même tems le parallélifme qu'il s'agiſſoit de trouver : c'eſt ce qui m'engagea à la deſſiner ſur une demi-feuille, en gardant la forme de *Mercator*, & en prolongeant l'équateur de 90 degrés au delà de 360, afin de faire mieux voir de quelle manière les parties de devant ſe joignent à celles de derrière. Cette carte me diſpenſe d'en faire une longue deſcription : on y voit d'un coup d'œil que l'Océan forme une eſpèce de rivière, qui coupe l'équateur dans la *mer du Sud* & aux *îlés Philipines*, qu'une branche de cette rivière paſſe au haut du *Kamſchatka* vers le Pole, & qu'elle vient la rejoindre en formant la mer *Atlantique.* Cette branche paroît être une eſpèce de débordement ; car la terre, par ſon mouvement de rotation, devoit faire couler les eaux d'Orient en Occident. La largeur de la mer Pacifique rallentit ſon mouvement, & par là elle devoit dépoſer ce qu'elle charioit, là où ſont les *îles des Indes Orientales*, ſur tout ſi on ſuppoſe qu'il y avoit eu là des rochers iſolés.

Mais la mer en ſe rétréciſſant à elle-même le paſſage, parce qu'elle dépoſoit, & devenant par là moins chargée, pouvoit encore plus aiſément ſe creuſer de côté & d'autre un nouveau lit. Nous voyons qu'elle a pris ſon chemin, partie vers la *Sibérie*, partie au deſſous de la *nouvelle Hollande.*

M. le Comte *de Redern* ne décide pas ſi les terres auſtrales ſont partagées en deux continens; mais, ſi cela étoit, il ſeroit très poſſible qu'il y eût encore une autre branche qui, en paſſant au deſſous de la *nouvelle Hollande* vers le Pole auſtral, revînt joindre la rivière principale au deſſous de l'*Amérique Méridionale.* Quoi qu'il en ſoit, le courant de la branche ſeptentrionale, en revenant par la *mer Atlantique*, ne pouvoit creuſer ſon lit ſans jetter de côté & d'autre le limon, le ſable & les pierres qui en occupoient la place. On peut concevoir par là d'où vient que l'Europe penche doucement vers le Nord, & l'*Amérique Méridionale* vers l'Eſt. Enfin, comme la figure ſphérique de la terre eſt cauſe que la grande rivière qui coule le long de l'équateur rentre en elle-même, elle peut être revenue pluſieurs fois à la charge, & avoir fait pluſieurs tours avant que de s'être miſe dans l'état d'équilibre & de permanence où nous la voyons actuellement. Je n'entrerai pas dans de plus grands détails, parce qu'il y en a beaucoup plus qu'on ne peut s'imaginer.

TOME XXIII. ANNÉE 1767.

SUR LES OMBRES COLORÉES.

Par M. BEGUELIN.

Lu à l'Académie le 12 Février 1767.

MONSIEUR *de Buffon* annonça en 1743, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, un phenomene qui lui avoit causé la plus grande surprise, & dont aucun Astronome, aucun Physicien, personne avant lui n'avoit parlé, quoique le fait fût certain, & pût être observé par tous ceux qui ont des yeux : c'est que les ombres sont toujours colorées au lever & au coucher du soleil ; qu'elles sont quelquefois vertes & souvent bleues, & d'un bleu aussi vif que le plus bel azur. Il se contenta alors de donner le précis de cette observation, & ni lui, ni l'Historien de l'Académie qui la rapporta, n'entreprirent d'en expliquer la cause.

J'ai bien du regret que le Mémoire que M. *de Buffon* promettoit à cette occasion sur la lumière du soleil levant & du soleil couchant, & sur celle qui passe à travers différens milieux colorés, n'ait point paru. On pouvoit s'attendre à y trouver d'excellentes recherches sur ces objets & sur le phénomène dont je parle ici. Dix ans se sont écoulés depuis cette annonce, sans que personne, que je sache, ait tenté d'expliquer ce fait singulier. Le premier qui l'ait entrepris est M. l'Abbé *de Mazéas*, dont le Mémoire, imprimé en 1755, fait partie de l'histoire de notre Académie pour l'année 1752 ; mais comme ce n'étoit qu'incidemment qu'il y parloit des ombres colorées, on ne sera pas surpris que l'explication qu'il en donne ne soit ni aussi précise, ni aussi claire qu'on auroit pu l'attendre de lui, si cette matière avoit fait l'objet de son Mémoire. J'avoue ingénument que, loin d'en être satisfait, c'est l'explication même proposée alors par M. l'Abbé *de Mazéas*, qui me fit naître la première idée d'en chercher une plus satisfaisante. Ce n'étoit d'abord, & dans des recherches de cette nature, ce ne sauroit être qu'une conjecture physique ; mais ayant eu depuis occasion de la vérifier par un grand nombre d'observations, cette conjecture sur la véritable cause de la couleur des ombres se trouve appuyée sur un fait que tout le monde sera à portée de confirmer ou de détruire par des observations ultérieures.

Je commencerai par rapporter le fait annoncé par M. *de Buffon* dans les propres termes de son Mémoire.

» Au mois de Juillet dernier (c'étoit en 1743), comme j'étois, dit-il,
» occupé de mes couleurs accidentelles, & que je cherchois à voir le
» soleil, dont l'œil soutient mieux la lumière à son coucher qu'à toute
» autre heure du jour, pour reconnoître ensuite les couleurs & les chan-
» gemens de couleurs causés par cette impression, je remarquai que les
» ombres des arbres, qui tomboient sur une muraille blanche, étoient

TOME XXIII. ANNÉE 1767.

» vertes ; j'étois dans un lieu élevé, & le ſoleil ſe couchoit dans une gorge
» de montagne, enſorte qu'il me paroiſſoit fort abbaiſſé au deſſous de mon
» horizon ; le ciel étoit ſerein, à l'exception du couchant, qui, quoique
» exempt de nuages, étoit chargé d'un rideau tranſparent de vapeurs d'un
» jaune rougeâtre ; le ſoleil lui-même étoit fort rouge, & ſa grandeur
» apparente, au moins quadruple de ce qu'elle eſt à midi. Je vis donc très
» diſtinctement les ombres des arbres qui étoient à 20 & 30 pieds de la
» muraille blanche, colorées d'un verd tendre tirant un peu ſur le bleu.
» L'ombre d'un treillage qui étoit à trois pieds de la muraille, étoit parfai-
» tement deſſinée ſur cette muraille, comme ſi on l'avoit nouvellement
» peinte en verd de gris. Cette apparence dura près de cinq minutes,
» après quoi la couleur s'affoiblit avec la lumière du ſoleil, & ne diſparut
» entièrement qu'avec les ombres.

» Le lendemain, au lever du ſoleil, j'allai regarder d'autres ombres ſur
» une autre muraille blanche ; mais au lieu de les trouver vertes, comme je
» m'y attendois, je les trouvai bleues, ou plutôt de la couleur de l'indigo le
» plus vif ; le ciel étoit ſerein, & il n'y avoit qu'un petit rideau de vapeurs
» jaunâtres au levant ; le ſoleil ſe levoit ſur une colline, en ſorte qu'il me
» paroiſſoit élevé au deſſus de mon horizon ; les ombres bleues ne durèrent
» que trois minutes, après quoi elles me parurent noires ; le même jour je
» revis au coucher du ſoleil les ombres vertes, comme je les avois vues
» la veille.

» Six jours ſe paſſèrent enſuite ſans pouvoir obſerver les ombres au cou-
» cher du ſoleil, parce qu'il étoit toujours couvert de nuages. Le ſeptième
» jour, je vis le ſoleil à ſon coucher ; les ombres n'étoient plus vertes, mais
» d'un beau bleu d'azur ; je remarquai que les vapeurs n'étoient pas fort
» abondantes, & que le ſoleil ayant avancé pendant ſept jours, ſe couchoit
» derrière un rocher qui le faiſoit diſparoître, avant qu'il pût s'abbaiſſer au
» deſſous de mon horizon. Depuis ce tems, j'ai très ſouvent obſervé les
» ombres, ſoit au coucher, ſoit au lever du ſoleil, & je ne les ai vues que
» bleues ; quelquefois d'un bleu fort vif, d'autres fois d'un bleu pâle, d'un
» bleu foncé, mais conſtamment bleues & tous les jours bleues ».

Voilà le récit de M. *de Buffon*, ſur lequel je remarque d'abord que de plus de trente aurores, & d'autant de ſoleils couchans qu'il avoit obſervés l'été de 1743, & juſques fort avant dans l'automne, il ne fait mention que de deux ſeules ombres vertes, apperçues en Juillet, deux jours conſécutifs, au coucher du ſoleil. Toutes les autres obſervations qu'il rapporte n'ont donné que des ombres bleues de différentes nuances, mais conſtamment bleues. Il eſt donc très vraiſemblable que les ombres des corps, lorſque le ſoleil eſt proche de l'horizon, ſont régulièrement & naturellement bleues, & que ce n'eſt que par accident que cette couleur bleue ſe

change en verd. On ſait que le verd n'eſt qu'un composé des couleurs bleues & jaunes. Il ſuffit donc pour produire ce changement accidentel qu'il ſe mêle quelque choſe de jaune à l'ombre bleue, ſoit que ce jaune vienne de la couleur jaunâtre du mur même qui reçoit l'ombre, ou qu'il tombe des rayons jaunes, de quelque part que ce ſoit, ſur la partie ombrée.

La queſtion principale à diſcuter, ſe réduit donc à ſavoir pourquoi les ombres du ſoir & du matin paroiſſent régulièrement bleues. Or, il eſt évident, ce me ſemble, que la raiſon de cette apparence conſtante ne ſauroit être tirée de la nature même des ombres : elles n'expriment à nos yeux que l'abſence de la lumière ſolaire interceptée par des corps opaques. Mais l'abſence de la lumière n'eſt ni bleue ni verte ; elle n'auroit même point de couleur, ſi l'uſage n'étendoit la notion des couleurs juſqu'au noir, ou plutôt s'il y avoit un noir parfait, une ombre complette dans la nature. Toutes les couleurs, & par conſéquent celles des ombres auſſi, doivent leur être à la lumière qui les produit; & nous ne voyons la lumière elle-même qu'autant qu'elle eſt colorée : car, au fond, le ſens de la vue ne repréſente abſolument que des couleurs, & ce n'eſt que les diverſes nuances de ces couleurs qui nous font diſtinguer les divers objets, ou les parties différentes d'un même objet. On doit donc dire que les ombres, en tant qu'elles ſont des ombres, ſont inviſibles, & qu'en tant qu'elles ſont viſibles, ce ne ſont pas des ombres, mais des couleurs produites par une certaine quantité de lumière qui tombe ſur l'endroit où les rayons directs du ſoleil ont été interceptés par l'interpoſition du corps opaque; & puiſque les ombres ſont viſibles depuis le lever du ſoleil juſqu'à ſon coucher, on ne ſe trompera pas en diſant que les ombres ſont conſtamment colorées à toutes les heures du jour. Reſte donc à chercher la raiſon pourquoi elles affectent la couleur bleue lorſque le ſoleil eſt peu élevé au deſſus de l'horizon, & que hors delà elles ont une couleur griſe plus ou moins approchante du noir.

Auſſi long tems que les cas ſont les mêmes, les apparences doivent être auſſi les mêmes : quand donc celles-ci varient, on ne peut chercher la raiſon de cette variation que dans la diverſité des circonſtances relatives à ces apparences. Voyons donc en quoi les apparences peuvent varier ici : d'abord, à la même hauteur du ſoleil au deſſus de l'horizon, ſoit à ſon lever, ſoit à ſon coucher, les ombres ont la même couleur bleue. Cela indique que c'eſt le peu d'élevation du ſoleil qui influe à donner cette couleur, & non certains degrés de chaleur, ou certaine conſtitution de l'air, puiſque ces dernières circonſtances ſont rarement les mêmes le matin & le ſoir.

Mais quelle différence, par rapport aux ombres, peut-on trouver dans

les diverſes hauteurs du ſoleil au deſſus de l'horizon? J'en remarque deux principales : l'une c'eſt qu'au lever & au coucher, les ombres ſont les plus longues qu'il eſt poſſible, & qu'elles vont en décroiſſant par degrés juſqu'au moment du paſſage du ſoleil par le Méridien ; la ſeconde différence, c'eſt que la lumiere du ſoleil eſt la plus foible au moment de ſon lever & de ſon coucher, & qu'elle augmente en force à meſure que cet aſtre s'approche du point du midi.

Il ne paroît pas que la première de ces circonſtances puiſſe contribuer à donner aux ombres une couleur bleue. Que ces ombres ſoient plus longues, &, ſi l'on veut, plus dilatées en un tems qu'en un autre, cela ne doit produire qu'une ombre plus foible, plus délayée au matin & au ſoir qu'en plein midi; mais delà il ne ſauroit réſulter du bleu. D'ailleurs, les ombres verticales ne ſont pas ſenſiblement alongées quand le ſoleil eſt à l'horizon; elles ne laiſſent pas néanmoins d'être auſſi bien colorées que les ombres horizontales.

La ſeconde circonſtance ne renferme pas non plus tout ce qui eſt requis pour donner l'apparence du bleu. Plus la lumière du ſoleil eſt foible, plus le contraſte entre la partie ombrée & la partie illuminée d'une muraille blanche eſt adouci : mais cet adouciſſement ne met point de nouvelle couleur dans l'ombre ; tout ce qu'il peut & doit naturellement produire, c'eſt de laiſſer mieux paroître la couleur qui ſeroit actuellement dans la partie ombrée. C'eſt ainſi que la lumière affoiblie du ſoleil à ſon lever & à ſon coucher, laiſſe paroître des plantes qui, quoiqu'elles envoient à midi la même quantité de rayons ſur notre rétine, n'excitent alors en nous aucune perception ſenſible. C'eſt ainſi encore que l'éclat de la pleine lune nous empêche d'appercevoir un grand nombre d'étoiles que nous voyons bien diſtinctement dans ſon déclin. Je conclus de cela que la partie du mur qui eſt dans l'ombre, doit recevoir réellement des rayons bleus pendant tout le jour, & que ce n'eſt que parce que l'éclat du grand jour obſcurcit en nous la ſenſation de ces rayons, qu'ils ne colorent point l'ombre auſſi long-tems que le ſoleil eſt élevé de pluſieurs degrés au deſſus de l'horizon; mais qu'à meſure que l'éclat du ſoleil s'affoiblit les rayons bleus commencent à faire ſenſation, non, à la vérité, dans les endroits illuminés par la lumière directe du ſoleil, trop vive encore pour ne pas offuſquer une lueur ſi douce ; mais dans les endroits où les rayons immédiats du ſoleil ne pénètrent point, & où nos yeux n'étant plus frappés de l'éclat d'une vive lumière, peuvent ſentir une impreſſion plus foible.

Il ne s'agit donc plus que de trouver la ſource de ces rayons bleus qui, toujours préſens à notre vue, ne paroiſſent que dans les ombres du matin & dans celles du ſoir : or cette ſource ſe trouve tout naturellement dans l'air pur, qui nous paroît lui-même bleu, & qui par conſéquent réflèchit les

les rayons qui excitent la ſenſation de cette couleur préférablement à tous les autres. Tous les objets à portée de recevoir les rayons directs du ſoleil, ſont en même tems expoſés à recevoir une quantité plus ou moins grande de rayons que l'air réfléchit ; & comme ceux-ci ne ſont pas néceſſairement interceptés quand ceux qui viennent immédiatement du ſoleil le ſont, il n'eſt pas ſurprenant que la partie qui eſt dans l'ombre en puiſſe réfléchir quelques-uns vers nous, & que nous les appercevions auſſitôt que la lumiere qui les offuſquoit s'eſt affoiblie juſqu'à un certain degré.

Il eſt bon cependant de ſe défier, en phyſique, du raiſonnement le plus plauſible, auſſi long tems qu'on ne peut pas le vérifier par des expériences déciſives. Le ſéjour de la ville n'étoit pas propre à celles que je ſouhaitois de faire pour conſtater mes conjectures ; mais j'ai eu dans la ſuite occaſion de les vérifier à la campagne, & je vais donner le précis de ce que j'ai obſervé.

Me trouvant, en Juillet 1764, au village de Boucholtz, j'y obſervai en raſe campagne, & par un ciel ſerein, les ombres projettées ſur le papier blanc de mes tablettes. A ſix heures & demie du ſoir, le ſoleil étant encore élevé d'environ quatre degrés ou de huit de ſes diamètres au deſſus de l'horizon, je remarquai que l'ombre de mon doigt, ou celle des corps interpoſés, qui tomboit ſur ce papier, étoit encore d'un gris obſcur, tant que je tenois les tablettes verticalement oppoſées au ſoleil; mais lorſque je les couchois preſque horizontalement, enſorte que les rayons du ſoleil les raſoient fort obliquement, le papier éclairé prenoit une teinte bleuâtre, & l'ombre qui tomboit ſur ce papier, paroiſſoit d'un beau bleu clair.

Quand l'œil étoit placé entre le ſoleil & le papier horizontal, ce papier, quoiqu'éclairé du ſoleil, montroit toujours une teinte bleuâtre : mais quand je tenois mes tablettes ainſi couchées entre le ſoleil & l'œil, je pouvois diſtinguer ſur chaque point élevé, produit par les petites inégalités du papier, les principales couleurs priſmatiques ; on les apperçoit de même ſur les ongles & ſur la peau de la main. Cette multitude de points colorés de rouge, de jaune, de verd & de bleu, fait preſque diſparoître la couleur propre des objets.

A ſix heures & trois quarts, l'ombre commença d'être bleue, même lorſque les rayons du ſoleil tomboient perpendiculairement ſur le papier vertical. La couleur étoit plus vive quand les rayons tomboient ſur une inclinaiſon de 45 degrés. Même à une moindre déclinaiſon du papier, j'appercevois déja diſtinctement que l'ombre bleue avoit une bordure plus bleue à ſon extrémité horizontale qui regardoit le ciel, & une bordure rouge à l'extrémité horizontale qui étoit tournée vers la terre. Mais, pour voir ces bordures, il faut que le corps opaque ſoit fort proche du papier;

plus il en eſt voiſin, plus la bordure rouge eſt ſenſible : à la diſtance de trois pouces, toute l'ombre eſt bleue.

A chaque obſervation, après avoir tenu les tablettes ouvertes contre le ciel, je les tournois vers la terre, qui étoit tapiſſée de verdure ; je les y tenois de manière que le ſoleil pût les éclairer, & les corps y projetter des ombres : mais dans cette poſition, je n'ai jamais pu appercevoir d'ombre bleue ou verte, ſous aucune obliquité d'incidence des rayons ſolaires que ce pût être.

A ſept heures, le ſoleil paroiſſant encore élevé d'environ deux degrés, les ombres étoient d'un très-beau bleu, même lorſque les rayons tomboient perpendiculairement ſur le papier. La couleur ſembloit embellir quand le papier recliné du ſoleil par ſa partie ſupérieure embraſſoit, pour ainſi dire, depuis le couchant, une amplitude verticale de 45 degrés au delà du zénith. Cependant je ne dois pas paſſer ſous ſilence une ſingularité à laquelle je ne m'attendois pas ; c'eſt que, dans ce même tems, un champ du ciel plus vaſte n'étoit pas favorable à la couleur bleue, & que l'ombre tombant ſur les tablettes tournées horizontalement vers le ciel, n'étoit plus colorée, ou que du moins je n'y démêlois qu'un bleu très foible & très délayé. Cette ſingularité réſulte ſans doute du peu de différence qu'il y a dans cette ſituation, quant à la clarté, entre la partie du papier qui eſt éclairée, & celle qui eſt dans l'ombre. On ſait que la quantité de lumière qui tombe ſur un objet diverſement incliné, ſuit la raiſon du ſinus de cette inclinaiſon. Ainſi, quand mes tablettes étoient verticales, l'éclat de la partie éclairée étoit à ſon *maximum*, exprimé par le *ſinus totus* ou l'unité ; à une inclinaiſon de 45 degrés, cet éclat n'eſt plus que la $\frac{7}{10}$ partie de l'éclat total. Dans une ſituation préciſément horizontale, il ſeroit nul, & ſon interception ne produiroit par conſéquent pas même de l'ombre. Il n'eſt donc pas étrange que la perception des rayons bleus ne ſoit preſque pas plus ſenſible ſur la partie du papier qui eſt dans l'ombre que ſur celle qui n'eſt plus éclairée du ſoleil que très foiblement. Ainſi le trop & le trop peu d'éclat de la lumière ſolaire produiſent, mais par des raiſons différentes, à peu près un même effet ; c'eſt de rendre inſenſible dans l'ombre la lumière bleue que le ciel y réfléchit.

Il ſeroit ſuperflu de rapporter ici un grand nombre d'obſervations pareilles à celle dont je viens de rendre compte ; il me ſuffira de dire qu'elles m'ont toujours exactement donné le même réſultat, & que je n'en ai fait aucune qui n'ait confirmé ma conjecture ſur la cauſe de la couleur bleue des ombres. Je n'en ai jamais vu de vertes que lorſque je faiſois tomber l'ombre ſur un papier jaune ou ſur un mur jaunâtre ; & en général la couleur des ombres ſe modifie ſur la couleur du corps qui les

reçoit. Je ne voudrois pourtant pas assurer qu'il n'y ait d'autres ombres vertes que celles qui paroissent sur des corps jaunâtres; car, si c'est sur la même muraille que M. *de Buffon* a apperçu, au coucher du soleil, des ombres bleues, sept jours après avoir vu ces ombres vertes, il seroit prouvé que la raison de la couleur verte n'étoit pas dans la couleur propre de la muraille; il la faudra chercher dans la couleur du ciel vers le couchant, qui, comme M. *de Buffon* le rapporte, étoit alors, quoique exempt de nuages, chargé d'un rideau transparent de vapeurs d'un jaune rougeâtre : la lumière d'un ciel ainsi coloré tomboit sur la muraille, & s'y combinoit avec autant de rayons bleus que l'exposition du mur lui permettoit d'en recevoir du reste de l'atmosphère. De ce mêlange a pu résulter une couleur verte, invisible sur un fond blanc éclairé par le soleil, & très sensible sur la partie de ce fond que le soleil n'éclairoit pas. Il se pourroit encore que le verd apperçu par M. *de Buffon* vînt du reflet occasionné par le treillage, qui n'étoit qu'à trois pieds de la muraille. Cette muraille étoit exposée aux rayons du soleil couchant; elle réfléchissoit sans doute ces rayons en tous sens sur la verdure voisine, & celle-ci les renvoyoit peut-être à son tour colorées de verd sur la muraille, en y interceptant même une partie de la lumière du ciel. J'avoue cependant que je n'ai jamais apperçu ce reflet verd, auquel je m'attendois de la part des arbres voisins d'une muraille blanche opposée au soleil couchant.

Au reste, les ombres bleues ne sont pas précisément astreintes aux heures du lever & du coucher du soleil. Je les ai observées à trois heures après midi, le 19 de Juillet, ainsi dans la saison où le soleil a le plus de force ; mais c'est que le soleil étoit enveloppé d'un brouillard très clair qui en affoiblissoit la lumière ; le ciel entier étoit brouillé, & la partie la plus claire étoit d'un bleu trouble.

Quand le ciel est serein, les ombres commencent d'être bleues lorsque l'ombre horizontale a huit fois en longueur la hauteur du corps qui la produit; ce qui, par les tables des *sinus*, indique l'élévation du centre du soleil de $7^d\ 8'$ au dessus de l'horizon : mais comme cette observation pourroit ne pas convenir également à toutes les saisons, je dois ajouter que c'est au commencement d'Août que je l'ai faite.

Outre les ombres colorées dont j'ai parlé jusqu'ici, qui sont produites par l'interception des rayons directs du soleil, on en peut observer de semblables presque à toutes les heures du jour, dans tous les appartemens où la lumière du soleil pénètre par la réflexion de quelque corps blanc ; pourvu, & c'est une suite nécessaire de mon explication, que de l'endroit sur lequel on fait tomber l'ombre, on puisse découvrir quelque partie du ciel serein. Ainsi, dans une chambre qui ne recevra les rayons du soleil que par le reflet d'une maison blanche située vis-à-vis, ou du

jambage extérieur de la fenêtre, on verra, si, par exemple, l'exposition est au couchant, jusqu'à midi, & plus tard encore, l'ombre de la croisée se colorer d'un bleu très vif sur le jambage intérieur & opposé de la même fenêtre, s'il est peint en blanc, & qu'on ait soin d'affoiblir le jour de la chambre, au moyen de rideaux autant qu'il sera nécessaire. A l'aide de cet affoiblissement, on peut, même lorsque le soleil éclaire immédiatement la chambre, donner aux ombres la couleur bleue à toutes les heures du jour; & l'on pourra ainsi se convaincre que cette couleur disparoît précisément aux endroits de l'ombre d'où l'on ne sauroit plus appercevoir aucune partie du ciel.

J'ai déja fait mention ci-dessus d'une bordure ou ombre jaune rougeâtre qu'on apperçoit souvent au dessous de l'ombre ordinaire, lorsque celle-ci est teinte en bleu. Toutes les observations que j'ai faites là dessus me portent à croire que cette ombre rousse résulte de l'interception de la lumière céleste, c'est-à-dire, de l'interception des rayons bleus réfléchis par le ciel. Ainsi, de même que l'absence de la lumière solaire laisse voir dans l'ombre d'une croisée la clarté bleue de la lumière du ciel, de même aussi l'interception de cette lumière bleue ne laisse voir, dans l'endroit où la croisée l'intercepte, que la clarté jaune rougeâtre produite ou par les rayons du soleil à son lever & à son coucher, ou par le simple reflet des corps terrestres circonvoisins. C'est là sans doute la raison pourquoi cette ombre jaune ne paroît au dessous de la bleue que lorsque le corps opaque qui intercepte la lumière, est tout proche du corps blanc sur lequel l'ombre est reçue: car il est aisé de démontrer généralement que l'interception de la lumière du ciel ne sauroit commencer d'avoir lieu que lorsque la largeur du corps opaque sera à sa distance du fond blanc qui reçoit l'ombre, comme le double sinus de la demi-amplitude du ciel est à son cosinus. Ainsi, pour une amplitude de 126 degrés, par exemple, où l'on auroit la raison du sinus de 63^d à son cosinus, environ comme 2 à 1, il faudra, pour que l'ombre jaune commence à exister, que le corps opaque qui produit l'ombre, ait une largeur quadruple de sa distance au papier ou au corps blanc sur lequel l'ombre doit paroître: & ce ne sera qu'en rapprochant davantage cette distance, que l'ombre deviendra sensible; la diminution de la distance étant toujours, dans ce cas-ci, égale au quart de la largeur de l'ombre.

Avant de quitter les ombres bleues, je vais parler d'une troisième espèce, qui sans doute ont encore la même origine. Je les ai souvent apperçues au commencement du printems, lorsque, lisant le matin, à la clarté d'une bougie, la lumière du jour naissant, qui n'est autre chose que les rayons bleus réfléchis par le ciel, se confondoit sur la muraille avec celle de la bougie. Dans cette circonstance, l'ombre formée, par l'inter-

ception de la bougie, à la distance d'environ six pieds, étoit d'un beau bleu clair. Ce bleu devenoit plus foncé, à mesure que le corps interceptant étoit rapproché du mur; & très foncé, lorsque l'intervalle n'étoit plus que de quelques pouces. Mais partout où la lumière du jour ne pénétroit pas; par exemple sur le papier du livre que je lisois, & qui ne recevoit que la lumière de la bougie, l'ombre étoit noire, sans le moindre mêlange de bleu. Pareillement aussi les endroits qui n'étoient éclairés que par la simple lumière du jour naissant, & où la bougie ne luisoit point, ne présentoient que des ombres ordinaires. A mesure que le jour naturel augmente, l'ombre occasionnée par l'interception de la lumière s'affoiblit; le bleu devient de plus en plus blanchâtre, & se dissipe enfin totalement.

L'observation rapportée par M. l'Abbé *de Mazeas*, dans le Mémoire dont j'ai fait mention dès l'entrée de celui-ci, est entièrement analogue à celle que je viens d'indiquer; mais l'explication qu'il en donne, & qu'il étend à toutes les ombres colorées, ne me paroît, comme je l'ai déja insinué, ni claire ni satisfaisante: je vais la transcrire ici, pour laisser à chacun la liberté de choisir entre cette explication & la mienne.

« La lumière de la lune, dit M. l'Abbé *de Mazeas*, & celle d'une bougie » placée à six pieds de distance d'une muraille très blanche, alloient toutes » les deux frapper un corps opaque qui n'étoit éloigné du mur que d'un » pied. Ces deux lumières me donnoient deux ombres du même corps. » L'ombre que formoit le corps opaque en interceptant la lumière de la » lune, donnoit du rouge; & l'ombre que formoit le même corps en in- » terceptant la lumière de la bougie, donnoit du bleu. Ces deux lumières » formoient un angle de 45 degrés; d'où il suit que l'ombre formée par » l'interception de la lumière de la lune devoit être éclairée par celle de » la bougie, & que l'ombre formée par l'interception de la lumière de la » bougie devoit être éclairée par celle de la lune. »

Voilà le fait; voici maintenant l'explication que M. *de Mazeas* en donne.

« Il est donc évident, poursuit-il, que, dans ce cas, les couleurs ne » venoient que de l'affoiblissement de la lumière, qui, en frappant notre » organe avec plus ou moins de vivacité, peut y produire la même sensa- » tion à peu près que produisent les rayons de la lumière séparée & rom- » pue par le prisme .... Les couleurs qui sont ici produites par l'affoi- » blissement de la lumière, me paroissent devoir être regardées comme » une conséquence de l'action des corps sur cette même lumière: suivant » qu'elle sera plus ou moins forte, elle sera plus ou moins attirée par le » corps opaque, & par conséquent les rayons d'une espèce se sépareront » des autres, & nous donneront la sensation des couleurs qu'elles doi- » vent nous imprimer par leur nature.

» C'eſt pareillement, ajoute M. *de Mazeas*, à ce principe qu'on doit » rapporter, à ce qu'il me ſemble, les ombres colorées des corps au le» ver & au coucher du ſoleil, c'eſt-à-dire, lorſque la lumière de cet aſtre » eſt très foible. Ce phénomène, dont M. *de Buffon* nous a donné les dé» tails dans un Mémoire ſur les couleurs accidentelles, auſſi bien que les » couleurs obſervées par M. *Halley* à différentes profondeurs de la mer, » ne me paroiſſent donc venir que de la *diſtraction* de la lumière, décou» verte par *Grimaldi*, & depuis éclaircie par M. *Newton*. Mais ce principe » que la nature emploie pour ſéparer les rayons de la lumière, n'eſt pas, » à beaucoup près, auſſi puiſſant que la *réflexion*, ni celle-ci auſſi puiſſante » que la *réfraction*. Les couleurs qui ſont l'objet de ce Mémoire, & qui » ont été produites par la réflexion des rayons de deſſus une ſurface mince, » étoient très impures, comme je l'ai déja remarqué; mais celles dont je » viens de parler, qui ont été produites par la lumière de la lune & d'une » bougie, l'étoient infiniment davantage. »

Il paroît donc, ſi je ne me trompe, que, ſuivant la penſée de M. l'Abbé *de Mazeas*, la cauſe phyſique des ombres colorées doit être attribuée à l'attraction plus foible qu'exercent les corps opaques ſur une lumière plus foible : cette attraction produit une diſtraction d'où réſultent des couleurs infiniment impures, telles que celles des ombres colorées.

Sans entrer dans une diſcuſſion phyſique ſur les difficultés que cette explication pourroit renfermer, il ſuffira d'obſerver qu'en l'adoptant on ne ſauroit rendre raiſon pourquoi le même degré de lumière, étant expoſé à l'action du même corps opaque, produit tantôt une ombre du plus beau bleu, tantôt une ſimple ombre ordinaire. Je ne vois pas trop bien non plus pourquoi, dans l'obſervation de M. l'Abbé *de Mazeas*, le même corps opaque ne ſépare que des rayons bleus d'un des corps lumineux, & des rayons rouges de l'autre. Il me paroît bien plus ſimple de dire, que là où la lumière de la bougie ne pouvoit pas pénétrer, l'ombre qui recevoit la lumière de la lune mêlée à l'azur du ciel, devoit être bleue, & que là où ni les rayons réfléchis par le ciel, ni ceux de la lune ne pénétroient pas, l'ombre devoit être rouge, puiſqu'elle étoit éclairée par la lueur rouge d'une bougie; qu'enfin partout ailleurs où les rayons venant du ciel, de la lune & de la bougie, ſe mêloient également, la couleur devoit être d'un éclat ſupérieur aux deux ombres, & d'un ton proportionné à la quantité de blanc, de rouge & de bleu que ces diverſes lumières contenoient.



TOME XXIII. ANNÉE 1767.

ARTICLE CXXI.

SUR la fécondation artificielle d'un palmier femelle, réitérée pour la troisième fois avec succès, dans le jardin de l'Académie.

Par M. GLEDITSCH.

Traduit de l'Allemand.

LA nature, qui n'a mis aucune différence entre la famille des palmiers & les autres plantes, même les plus petites, par rapport aux loix générales de la fécondation & de la propagation, n'a pas laissé de les en distinguer considérablement à plusieurs autres égards. Cette importante famille ne renferme jusqu'à présent que dix espèces, dont huit seulement ont été bien déterminées par M. *de Linné.* Ce sont des arbres qui ressemblent aux roseaux par leur substance & leur évolution, & qui portent des baies garnies de semences, ou du moins des fruits charnus renfermans un noyau. La structure de leurs fleurs est simple & facile à saisir par son analogie avec celle des autres fleurs connues.

Quant à la différence des espèces, voici ce qu'il est nécessaire d'en sçavoir pour se former une idée exacte des circonstances essentielles de leur fécondation & de leur propagation. La première espèce, que *Linné* nomme *phœnix*, & qui est proprement le *palmier commun*, a une plante mâle & une plante femelle à part, ensorte que chaque sexe existe séparément dans des individus distingués, quoique l'une & l'autre de ces plantes soient produites par une plante-mere commune. Il se trouve quelquefois dans les bouquets, des fleurs femelles de ce palmier, des fleurs mâles dispersées, & qui sont tantôt cachées, tantôt à découvert. C'est faute d'avoir connu cette circonstance, que M. Alston, célèbre Professeur d'Edimbourg, ne put deviner, il y a quelques années, d'où venoient à de semblables plantes femelles, des semences mûres & parfaites, n'y ayant aucune plante mâle de cette espèce dans le voisinage (*a*).

Dans les espèces de palmier qu'on nomme *coccos*, *areca*, *elate* & *caryota*, on rencontre de véritables fleurs mâles parmi les femelles dans un seul & même bouquet. Les espèces *cycas* & *zamia* sont encore indéterminées à cet égard. Il n'y a que le *corypha* qui soit un palmier fécond, régulier, *à fleurs hermaphrodites.* Le *borassus* a une plante mâle & une plante femelle distinc-

(a) *Voyez* l'*Appendix* du huitième Volume de la Collection Acad. Part. Etrang. *pag.* 61-64.

tes. Mais il reste encore beaucoup d'incertitude par rapport à ce dernier.

Le *chamærops* de Linné, ou palmite, en Allemand *butter-dattel-palme*, dont il doit être question dans ce Mémoire, s'écarte manifestement de toutes ces espèces, en ce qu'il a une plante *femelle hermaphrodite*, avec une autre plante mâle destinée à la féconder. Quand je dis que la plante femelle est hermaphrodite, j'entends seulement que ses fleurs contiennent les parties caractéristiques de l'un & de l'autre sexe. Mais les parties femelles sont les seules qui aient la perfection requise pour la fécondation; les parties mâles sont foibles, imparfaites & incapables de concourir à cette opération, ensorte que la plante hermaphrodite a nécessairement besoin d'une autre plante mâle qui la féconde, & cette plante existe toujours.

C'est effectivement de cette manière que s'opère la fécondation du palmier & de plusieurs autres plantes dans les pays chauds du levant & du midi. La poussière des fleurs mâles s'échappant de ses capsules, à l'ouverture des nouvelles fleurs, forme, au lever du soleil, une espèce de nuage délié, qui, porté par un vent léger, tombe sur les fleurs des plantes femelles voisines, qui s'en impregnent avec force. Des insectes sans nombre portent aussi cette poussière d'une plante à l'autre, en recueillant la matière de leur cire & de leur miel, ou suçant les sucs doux contenus dans le pistil; & peut-être, sans leur secours, aurions-nous bien de la peine à nous procurer des *melons*, des *angouries*, des *citrouilles* & des *concombres*. Au défaut de ces agens naturels, la main industrieuse des Orientaux sait procurer la fécondation du palmier, dont le fruit est pour eux une nourriture de première nécessité, ou une branche de commerce lucrative. C'est une pratique commune depuis un tems immémorial dans plusieurs îles des Indes. Et cependant les savans mettent en question si la fécondation des palmiers est possible par les moyens que je viens d'indiquer. D'où viennent donc, dans certaines années, tant de petites guerres parmi les Nègres, sinon de ce que quelque dérangement dans les saisons a fait manquer la récolte des dattes, & les expose à la famine? Les malheureux Grecs qui gémissent sous le joug des Turcs, parviennent-ils par d'autres moyens à se procurer des dattes & des pistaches? Qu'on sépare donc des palmiers femelles la plante mâle, & l'on verra qu'il leur arrivera ce qui est arrivé au palmier qui fait le sujet de ce Mémoire, & qui, privé de son mâle, étoit demeuré dans un état de stérilité absolue depuis le règne de Fréderic I. jusqu'en 1749.

Quoique les dattes mûres du *chamærops*, tant dans les pays orientaux qu'en Italie, en Espagne & en Portugal, n'aient pas un goût assez miéleux pour qu'on puisse s'en nourrir, cependant on peut les employer, comme le cachou, dans la dissenterie, les maux de poitrine & diverses autres maladies de la bouche, des dents & de la gorge. Leur odeur ressemble à celle du

du vieux beurre. Leur ſaveur a fort peu de douceur, mais beaucoup d'amertume & d'âcreté; on peut la comparer à celle du fruit non mûr du carouge (*ſiliqua dulcis*) (*a*). On féconde ce palmier, dans les pays dont j'ai parlé, de la même manière que le palmier commun (*b*), mais moins généralement, à cauſe du peu de valeur de ſes fruits. Cette fécondation artificielle eſt même à peine connue dans certains cantons, autant qu'on peut en juger par ce que dit *Pontedera*, jadis Profeſſeur à Padoue, des fruits imparfaits de ce palmier, qu'on trouve en divers lieux de l'Italie & de l'Eſpagne; *Belon* lui donne le nom de *palma abortiva*, ne l'ayant jamais trouvé dans l'Orient, où il eſt aſſez commun, avec des dattes parvenues à la maturité qu'ont celles que j'ai l'honneur de préſenter à l'Académie. Perſonne, en effet, ne confondra jamais les fruits imparfaits & ſtériles que produiſoit tous les ans notre palmier non fécondé, & que je mets ſous vos yeux avec ceux que j'ai obtenus par la fécondation artificielle, & ſurtout avec celui qui a ſervi à produire un autre palmier.

Le palmier femelle que nous conſervons dans le Jardin Royal, étoit vigoureux & de belle apparence. Il n'avoit cependant jamais porté de dattes, juſqu'aux années 1749 & 1750, où je le fécondai pour la première & ſeconde fois avec de la pouſſière des fleurs du palmier mâle, que j'avois fait venir de Leipſig par la poſte. J'ai rendu compte, dans le tems, de ces deux expériences à l'Académie (*c*). Des dattes parfaitement mûres, obtenues par ce moyen, ont produit de jeunes palmiers qui exiſtent encore dans le jardin. Cette fécondation ſi complette, dans un pays auſſi froid qu'eſt la Marche de Brandebourg, fut pour tous les amateurs & les curieux, un phénomène auſſi nouveau & auſſi agréable qu'il eſt devenu depuis important pour les Naturaliſtes & les Philoſophes. Il a ſuffi pour décider tout d'un coup la fameuſe queſtion de la diverſité des ſexes dans les plantes, qu'il met ſous les yeux avec une pleine évidence. Ces deux expériences faites ſur ce palmier, ſont ſi lumineuſes & ſi convaincantes; & la vérité qu'elles découvrent a été ſi bien confirmée par les événemens poſtérieurs, qu'il ne ſauroit plus s'élever aucune conteſtation à cet égard.

On peut regarder comme une circonſtance bien remarquable que la matière fécondante du palmier mâle, ſoit venue de vingt milles de diſtance. Je l'ai même fait venir, la troiſieme fois, de Carlſruhe, & par conſéquent de quatre-vingts milles, dans une mince enveloppe de papier, ſans qu'elle ait rien perdu de ſa vertu. Cette particularité confirme les relations que nous avons ſur la culture & la fécondation des palmiers dans le Levant.

(*a*) En Allemand *Johannis Brod.*
(*b*) *Palma dactylifera vulgaris.*
(*c*) *Voyez* les Mémoires de 1749.

Tome XXIII. Année 1767.

Dans le tems que ces arbres sont en fleur, les habitans vont, dit-on, chercher par tout, jusqu'au fond des déserts, les fleurs mâles des palmiers sauvages, & ils en font de gros bouquets qu'ils placent ensuite à côté des fleurs femelles, dans leur étui (*spatha*). On assure que, pendant ces voyages, les fleurs mâles restent quelquefois quinze jours ou trois semaines en chemin, avant qu'on puisse les employer à la fécondation.

Avant que d'entreprendre mes deux expériences sur le palmier, j'en avois fait de semblables, par manière d'essai, dans le Jardin Royal, sur l'arbre du mastic (*lentiscus*), & sur celui de la térébenthine (*pistacia terebinthus*). Elles m'avoient très bien réussi, surtout celle qui regardoit le dernier de ces arbres; j'en recueillis une demi-mesure (*metze*) de noix qui ont servi à produire de jeunes plantes. Ce succès m'enhardit à répéter les mêmes épreuves sur le palmier, & vous savez qu'elles réussirent également.

Après les deux essais heureux dont je vous ai rendu compte, j'avois laissé reposer le palmier dix-huit ans, ne pouvant me procurer de la poussière des fleurs. Après en avoir cherché longtems inutilement, je m'adressai enfin au célèbre Docteur *Kœhlreuter*, Conseiller du Margrave de Bade-Dourlach, l'un des plus savans Naturalistes de ce siécle, qui m'en envoya au mois de Mai, avec une petite quantité de la même poussière qu'il conservoit déjà depuis un an, me priant d'essayer l'une & l'autre. Cette dernière n'a déployé aucune vertu fécondante; mais la première a produit tout l'effet que je pouvois desirer, comme le témoignent les palmes chargées de dattes qui sont sous vos yeux.

C'est l'année dernière, entre le 9 & le 26 de Mai, que notre palmier ayant poussé successivement onze bouquets de fleurs, j'en fécondai trois à la fois, de la manière que je vais exposer. Le sieur *Muller*, Jardinier du Jardin Royal, avoit préparé ce palmier pour l'expérience, en le nettoyant de la poussière, des vieilles feuilles, des autres débris & des bouquets de fleurs séches. La force avec laquelle il évaporoit & attiroit depuis ce tems là, rendoit sensible le bon effet de ces précautions. La grande hauteur de cet arbre rendit encore nécessaire un échaffaudage que le sieur *Muller* dressa au dessous de la couronne. Je fus par là en état de féconder commodément les fleurs, & de les considérer attentivement aussi longtems qu'il étoit nécessaire.

Les onze bouquets de fleurs étant sortis de leur étui, poussèrent, tout à la fois autour du palmier, une multitude de fleurs qui répandoient une odeur forte & pénétrante, mais agréable, restaurante & vineuse, dont toute la serre fut parfumée. Cette odeur se fit sentir pendant tout le tems que les fleurs continuèrent à s'ouvrir; mais aux dernières qui s'ouvrirent, elle s'affoiblit sensiblement. Cette odeur étoit un indice certain que les parties des fleurs destinées à la fécondation, étoient entièrement ouvertes,

& le point précis de cette fécondation se faisoit remarquer par la forte affluence des sucs. Les anthères étoient non seulement émoussées & vuides de poussière séminale, mais elles n'exhaloient plus cette odeur agréable & restaurante, qu'on a coutume de sentir dans plusieurs autres fleurs.

Dans le tems que les fleurs du palmier étoient dans leur plus grande force, & que les parties femelles étoient enduites de leur humeur huileuse ordinaire, je commençai le travail de la fécondation artificielle, que je fus ensuite obligé de réitérer à cause des fleurs tardives (*a*).

Des onze bouquets fleuris, je choisis les trois de devant, qui étoient le plus près des fenêtres de la serre, & les mieux exposés à la chaleur du soleil. Le premier étoit le plus petit. Je le couvris exactement de la poussière séminale qui avoit été gardée pendant plus d'un an; mais elle ne produisit aucun effet, comme je m'en assurai une quinzaine de jours après. Je ne regarde cependant pas cet essai infructueux comme absolument décisif. Le second bouquet, qui étoit le plus considérable, fut fécondé par la poussière récente, autant que me le permit la quantité de fleurs qui étoient alors ouvertes. Le dernier bouquet ne fut fécondé qu'à sa partie inférieure; les fleurs d'enhaut ne retinrent absolument rien de la poussière séminale; les fleurs tardives m'ayant obligé de garder encore huit jours la poussière fécondante qui m'avoit été envoyée de Carlsruhe; je procédai à la seconde fécondation les derniers jours du mois de Mai, de la même manière que je viens de le dire. Lorsque j'examinai ensuite quel avoit été l'effet de la poussière, je trouvai que le bord des fleurs, avec les anthères émoussées, étoit tombé, ou du moins avoit souffert quelque changement. Les petits ovaires s'étoient amollis; ils avoient pris un peu d'accroissement; leur odeur étoit changée, & ils commençoient à devenir luisans.

La manière de féconder les fleurs femelles avec la poussière des fleurs mâles, est une opération si simple, qu'il n'y a personne qui ne soit en état de la faire. Ce sont des gens du bas peuple qui sont chargés de ce soin dans les pays orientaux. Il ne s'agit que de placer, comme je l'ai dit, le bouquet de fleurs mâles auprès des fleurs femelles, ou de répandre sur celles-ci la poussière séminale des premières. C'est uniquement de cette dernière façon que j'ai pu m'y prendre. Dans mes premiers essais, je détachois avec une cuiller à caffé la poussière contenue dans le papier, & je la faisois tomber doucement sur les fleurs. Dans mes dernières expériences, j'ai appliqué plus régulierement la poussière sur les fleurs ouvertes, avec un petit pinceau de cheveux, semblable à ceux dont se servent les peintres, & j'ai saupoudré doucement les fleurs l'une après l'autre. Il n'y avoit rien de plus à faire. La situation des fleurs & la conformation de leurs parties, me

(*a*) L'Auteur fut aidé dans ses expériences par M. *Behrens*, Etudiant en Médecine, & par M. le Docteur *Martini*, savant Naturaliste.

difpenfoient des attentions qui font néceffaires pour des fleurs plus petites, ou dont la ftructure a quelque chofe de particulier. Les bouquets qui n'avoient pas été fécondés, laiffèrent tomber tous leurs petits fruits; & ceux d'entre ces derniers, dont les parties charnues avoient été un peu gonflées par l'affluence des fucs, n'eurent aucun noyau, mais portèrent feulement une petite femence imparfaite & ftérile, & leur volume n'excéda pas celui d'un pois-chiche ordinaire, comme on peut s'en convaincre par l'infpection des fruits imparfaits que j'expofe ici.

Mais le gros bouquet fécondé produifit au contraire, fur la fin du feptième mois, des dattes mûres & parfaites. Celles des premières fleurs font les plus groffes. Celles des fecondes font de différentes groffeurs, parce que, dans les mois fuivans, la chaleur du foleil a été moindre, &, en général, elles font plus petites que les autres. La figure des dattes parfaites reffemble à celle des olives. Leur couleur eft d'un brun de noix, & dans les plus belles, d'un brun de chataigne. L'écorce extérieure eft mince & fort brillante; celle du milieu, au contraire, eft fort épaiffe, filamenteufe & grifâtre. Sous celle ci fe trouve l'enveloppe charnue & molle du noyau, laquelle reffemble au *macis*, fubftance qui entoure la coquille dure de la noix mufcade. L'odeur de cette fubftance charnue eft défagréable; elle approche de celle du vieux beurre, & elle eft un figne de la maturité de ces dattes, qui en ont reçu, en Allemand, le nom de *butter-dattel;* quant au goût, il a peu de douceur & beaucoup d'âcreté, comme je l'ai dit. La multitude de fruits, qui font fort ferrés les uns près des autres dans la grappe, eft caufe que la plupart font reftés petits, quoique leur noyau foit parfait & fécond. Ce noyau a fa partie fupérieure alongée & plus pointue que l'inférieure; elle eft pierreufe & telle que *Jean Bauhin* la caractérife dans fes Efpèces de Plantes: elle eft un peu polie & marquée de traits profonds. La reffemblance de ces dattes avec celles de mes premières expériences, nous met en état de prédire avec certitude qu'elles feront propres, comme elles, à produire de jeunes palmiers.

Voici maintenant les conféquences qu'on eft en droit de tirer des expériences précédentes.

1. Que dans certaines familles de plantes, il y a des individus diftingués par le fexe, qui font dans une dépendance réciproque par rapport à la fécondation, & qui font produits par les femences de la même plante mère, comme les animaux mâles & femelles proviennent fans diftinction des œufs fécondés d'une feule & même femelle.

2. Que ces deux individus agiffent l'un fur l'autre, enforte que le mâle fournit à la femelle une matière qui produit dans celle-ci un changement manifefte, une véritable fécondation, d'où s'enfuit la propagation & la confervation des efpèces naturelles. Le règne végétal en fournit un grand

nombre de preuves. Cette fécondation ne pourroit arriver, & n'arrive effectivement jamais, ſuivant l'expérience commune, que l'action efficace d'une des deux plantes ſur l'autre n'ait précédé.

3. Que cette action ſuppoſe un contact réel immédiat ou médiat, comme dans les animaux. La ſeule voie que nous connoiſſions juſqu'à préſent, conſiſte dans l'application de la pouſſière des fleurs de la plante mâle ſur les parties ſexuelles de la plante femelle, tout comme la ſemence du mâle, dans les animaux, féconde l'œuf de la femelle.

4. Que, dans le cours ordinaire des choſes, après ce contact des deux ſexes, le changement dont j'ai parlé, & la fécondation qui en eſt l'effet, arrivent immanquablement. Tout cela eſt ſubordonné à une loi unique impoſée aux plantes, ſuivant laquelle elles produiſent & tirent d'elles-mêmes une ſemence féconde deſtinée à les reproduire.

L'ouvrage important de la génération des plantes, conſiſte eſſentiellement dans les circonſtances ſuivantes, que les Naturaliſtes n'ont point imaginées à plaiſir, mais qu'ils ont reconnues par l'obſervation, & miſes hors de toute conteſtation par des expériences exactes & répétées. M. le Conſeiller & Docteur *Kœlhreuter* s'eſt particulierement rendu recommandable, de nos jours, par ſes découvertes en ce genre, & il a peut-être plus fait lui ſeul à cet égard, que tous ceux qui l'ont précédé.

La pouſſière des fleurs eſt dans les plantes, ce qu'eſt la ſemence des mâles dans les animaux. Elle contient une matière active, extraordinairement ſubtile, qui féconde les plantes femelles, & doit, pour cet effet, y être introduite. Elle y déploie alors ſa vertu pénétrante avec une promptitude inconcevable. C'eſt ce qui paroît par la défloreſcence des fleurs qui ſe contractent & tombent auſſitôt, ce qui arrive dans l'eſpace de ſept heures. Ce phénomène rend témoignage de ce qui a précédé, & l'on en a bientôt une nouvelle preuve dans l'accroiſſement du fruit qui commence à ſe faire.

Cette pouſſière des fleurs n'eſt autre choſe qu'un amas de petites veſſies de différentes figures, mais le plus ſouvent globuleuſes, rondes ou alongées, qui tiennent les unes aux autres, ou ſont tout à fait iſolées. Elles ſont formées d'une double pellicule écailleuſe en forme de réſeau, qui contient une véritable moële celluleuſe, friable. Cette moële eſt un prolongement de la partie la plus ſubtile de celle qui eſt répandue dans toute la plante, depuis les fibres extérieurs, preſque inviſibles, du chevelu de la racine, d'où elle monte dans le corps de la plante, parvient juſqu'aux fleurs & à leurs anthères, pénètre enfin dans les petites veſſies de la pouſſière ſéminale & s'y termine. Elle renferme dans ſes cellules une humeur ſéparée & préparée par la fécondation.

Cette humeur qui, avant que de ſortir des véſicules de la pouſſière, n'eſt pas

encore fluide, & demeure exempte de tout mêlange étranger, fort à diverses reprises, sans la moindre violence, à travers les petites ouvertures, les points, les canalicules, les crochets, les épines ou autres parties de telle configuration qu'on voudra se les représenter. Cette expulsion est procurée par la contraction douce & alternative de ces parties vivantes & irritables au plus haut degré. C est ce dont on peut se convaincre en observant que les globules de la poussière, sollicités extérieurement par quelque action un peu trop forte, comme celle de l'eau, avant leur maturité, laissent échapper rapidement, & même éclater leur matière encore crue & fluide. Mais lorsque cette matière de la poussière des fleurs est suffisamment élaborée, & que le tems de son expulsion est venu, elle ne sort que peu à peu, sans que les vésicules crèvent, & elle s'étend sur l'eau sous la forme d'une huile tenue. C'en est une en effet, puisqu'elle fournit aux abeilles la matière de leur cire. Cette substance huileuse se manifeste sensiblement, lorsqu'on prend de la poussiere de fleurs fraîches ou séches, par exemple, de pin, & qu'on la laisse fort longtems dans un mortier de verre avec du mercure coulant, ou qu'on les mêle par la trituration, jusqu'à ce que le mercure soit parfaitement éteint, & que ses molécules se soient dispersées dans la poussière; ensorte que sa présence ne s'y manifeste plus que par l'augmentation du poids: la masse entière de la poussière change de couleur, ses particules s'unissent, & elle représente une masse semblable à de la cire, qu'on peut pétrir jusqu'à un certain point avec les doigts, mais qui n'est pourtant pas encore de la cire. Quand on l'enveloppe dans du papier fin, comme le hasard me l'a fait découvrir, elle impregne tout ce papier de son huile éthérée; ensorte qu'il semble avoir été imbibé d'huile de pavot. Cette expérience conduira peut-être à quelque découverte plus importante, si l'on essaye de mêler, comme je l'ai fait moi même, des chaux métalliques, des limailles de métaux bien porphirisées, on des métaux mêmes, avec diverses poussières de fleurs, d'une manière analogue à la précédente.

Lorsque la poussière séminale a acquis toute la perfection nécessaire pour la fécondation, les anthères s'ouvrent successivement à mesure que les fleurs s'épanouissent. Ces fleurs ont alors toujours une situation parfaitement adaptée à la fécondation de l'organe femelle, c'est-à-dire qu'elles peuvent rapprocher ou éloigner le *stigma* du pistil, ou la fente du tuyau qui conduit à l'*uterus*, autant qu'il est nécessaire & que l'irritation dure. C'est ce qu'on peut observer dans toutes les fleurs hermaphrodites fécondes. Ce *stigma* est, pour l'ordinaire, velu en dehors, & garni, comme le sont en dedans les canaux qui conduisent le fruit à l'ovaire, de petites verrues de différentes figures, entre lesquelles la poussière est portée extérieurement, & répand son huile. Ces verrues sont de petits canaux qui,

lorſque les fleurs viennent à s'ouvrir, fourniſſent une quantité conſidérable d'une humeur particulière fort analogue à celie qui tranſude des véſicules de la pouſſière ſéminale. C'eſt proprement alors le point de la fécondation, & elle arrive peu de tems avant ou après. Cette circonſtance mérite d'être remarquée, & il ne faut pas la négliger quand on veut féconder les fleurs, comme on le fait quelquefois. Il y a quelque affinité entre cette liqueur végétale femelle & la liqueur vaginale des animaux. Il eſt donc tres important d'obſerver cette circonſtance, & de ſavoir que la fécondation n'arrive jamais dans les plantes avant que les canaux du fruit & le *ſtigma* ſe ſoient ouverts, & que l'humeur balſamique dont j'ai parlé en ſoit ſortie, tout comme, dans les animaux femelles, les parties génitales s'ouvrent avant leur accouplement avec le mâle, les menſtrues coulent, ou, dans les eſpèces qui ne ſont pas ſujettes à cette évacuation, le vagin, l'*uterus* & les trompes laiſſent échapper une humeur qu'on apperçoit ſous la forme de petits globules, ou qui s'exhale en vapeurs.

Les deux ſortes d'humeurs qui ſont filtrées dans les fleurs, & dont l'une tranſude de la pouſſière des fleur mâles, & l'autre du tuyau de l'ovaire ou du ſtyle de la fleur femelle, s'uniſſent & ſe confondent enſemble; elles s'altèrent réciproquement, & forment une nouvelle ſubſtance qui participe des propriétés de l'une & de l'autre. La partie la plus ſubtile de ces deux liqueurs ainſi réunies, eſt portée par voie de ſuction dans l'ovaire, d'où elle pénètre dans les gouſſes des ſemences à peine formées & non développées, & y produit en peu de tems, par la force qui lui eſt propre, un changement extraordinaire; elle étend d'une maniere incroyable le point moëlleux qui s'y trouve, lui fournit la première nourriture, & poſe par là les fondemens du développement du germe de la plante nouvelle. Nous n'avons juſqu'à préſent qu'une idée très confuſe de la conſtitution eſſentielle de cette liqueur & de ſa maniere d'agir; nous ne pouvons en juger que d'après les phénomènes ſenſibles de l'expanſion & du développement qui en ſont l'effet.

Auſſitôt que le ſuc huileux, nouvellement introduit dans l'ovaire, a pénétré dans les gouſſes des ſemences, il ſe fait un changement marqué dans toute la fleur. D'abord les anthères tombent avec toutes les parties mâles néceſſaires à la fécondation; après quoi ſuivent la corolle & le calyce, à moins qu'ils ne ſoient déjà tombés avec les anthères, ou même un peu auparavant, pendant la fécondation, dans le tems que les fleurs s'ouvrent. L'ovaire s'élargit peu à peu, ſa couleur change, & il devient un fruit. Mais une fois que le premier développement des parties eſſentielles du fruit a été procuré par l'action de l'humeur ſéminale, la ſéve de la plante ſert à le faire croître & à le conduire à ſa parfaite maturité.

Depuis que j'ai rendu compte de la fécondation artificielle du palmier

femelle du Jardin Royal, tous les effets & tous les changemens néceſſaires pour produire une ſemence parfaite & féconde, ont eu lieu, & cette ſemence eſt propre à donner de jeunes palmiers de ſon eſpèce. La pouſſière des fleurs mâles a été régulièrement appliquée à cet uſage; & les dattes mûres avec leurs noyaux parfaitement durs, atteſtent le ſuccès de cette opération. Leur état ne nous laiſſe aucun lieu de douter que vers la fin d'Avril, ou dans le cours du mois de Mai prochain, ces dattes ne produiſent déjà de jeunes palmiers, comme ceux qui ſont nés en 1749 & 1750. Ces derniers ont un feuillage qui s'embellit d'année en année, & dans cent ans, & peut-être bien au-delà, ils inſtruiront nos neveux de la cauſe de leur exiſtence.



ARTICLE CXXII.

DISSERTATION ſur l'art de la Teinture des Anciens & des Modernes.

Par M. DE FRANCHEVILLE.

JE dois dire d'abord, par forme d'avant-propos, qu'en 1743, tems où le Roi, renouvellant l'Académie, me fit l'honneur de m'y admettre, je lus, dans une des premières aſſemblées, cette diſſertation, telle qu'elle étoit alors: mais comme depuis, en compoſant le poëme du *Bombyx*, j'avois occaſion d'y décrire la teinture de la ſoie, cela m'a mis dans le cas d'étudier plus à fond, non ſeulement la théorie, mais auſſi la pratique de cet art; & par ce même moyen, j'ai rendu ma diſſertation plus utile, en l'augmentant d'une ſeconde partie, qui eſt celle de la teinture des modernes, que je n'avois fait qu'effleurer. C'eſt dans ce nouvel état que je produis aujourd'hui cette Diſſertation.

PREMIÈRE PARTIE.

De la Teinture des Anciens.

On ne ſauroit douter que l'art de la teinture ne ſoit extrêmement ancien: pluſieurs Hiſtoriens le témoignent; mais on n'en voit rien dans l'Ecriture avant le déluge. Je crois même que ce qu'on y lit de cette robe *bigarrée* que Jacob fit, plus de 600 ans après, à ſon fils Joſeph, ne doit être entendu que d'un aſſemblage de peaux marquetées des agneaux, des brebis & des chèvres qui avoient été le partage de Jacob, après les vingt années qu'il avoit paſſées au ſervice de Laban ſon beau-père.

Geneſe, chap. 37. v. 3.

Cependant,

Cependant, si la teinture n'étoit pas dès lors inventée, il est certain qu'elle ne tarda pas à l'être : car dans le même siècle (savoir l'an du monde 2371), il est fait mention d'un fil d'*écarlate* qui fut attaché au bras de l'un des jumeaux que Thamar avoit conçus de Juda son beau-pere, qui étoit fils de Jacob. Cette écarlate étoit le κόκκινον, suivant la version des Septante, c'est-à-dire, le couleur-de-rose tiré du *coccum* des Latins, qui est la *graine d'écarlate* ou *de vermillon* des François, que les Hébreux & les Arabes rendent par le mot *kermès*, qui signifie vermisseau; d'où les François l'ont appellée *graine de vermillon*.

Tome XXIII. Année 1767.

Idem, ch. 38, v. 27-30.

D. Hieronymus ad Fabiolam.

Cette étymologie revient parfaitement à l'idée que l'on a aujourd'hui de cette graine, qui est l'ouvrage d'un ver, & non pas la semence de l'arbrisseau sur lequel on le recueille. Cet arbrisseau est une espèce de houx ou de petit chêne verd. Au milieu du printems, après que les pluies ont cessé, l'on observe sur ses feuilles & sur ses jeunes pousses une sorte de petite vessie de la grosseur & de la couleur d'un pois, laquelle est produite par la piqure d'un insecte qui y dépose ses œufs. On donne le nom de *mère* à cette vessie, parce que c'est d'elle que sortent toutes les graines, qui, au commencement de l'été, deviennent des insectes presque imperceptibles à la vue. Ces petits animaux s'attroupent, & gagnent le haut de l'arbrisseau; là, grossissant & prenant une couleur blanchâtre, ils sont bientôt de la grandeur d'un grain de millet. Leur blancheur se change en une couleur de cendre : mais alors, quittant la figure d'insecte, ils deviennent semblables à un pois; & lorsque ces grains sont parvenus à un degré de maturité que connoissent ceux qui les recueillent, ils les détachent de l'arbre, & les trouvent remplis de vermisseaux de couleur rouge. En les transportant, il arrive souvent qu'on rompt la pellicule qui les enveloppe, parce qu'elle est fort délicate. Pendant ce tems-là, ces vermisseaux sont immobiles & comme endormis. La saison propre étant arrivée, on les jette sur un linge, & on les expose au soleil. Alors la chaleur les ranimant, ils s'efforcent de se sauver; mais celui qui en a soin, & qui ne les perd pas de vue, secouant le linge par les coins, les rejette dans le milieu jusqu'à ce qu'ils meurent. Enfin les grains qui ont échappé à ces recherches en les recueillant, forment bientôt un nombreux essain de petits moucherons qui s'élèvent en l'air, & qui reviennent, dans la saison, sur les mêmes arbrisseaux pour y recommencer leur ouvrage. Ces observations, que m'a fournies un Auteur du milieu du seizième siècle (*a*), qui assure les avoir faites dans la Crau d'Arles en Provence, où la récolte de la graine d'écarlate, produisoit, de son tems, onze mille écus d'or chaque année; ces observations, dis-je, cadrent assez avec celles de quelques

Petr. Quiquеranus, in lib. 2. de laud. provinciæ, fol. 48.

(*a*) Petr. Quiqueranus, ubi supra.

Tome XXIII. Année 1767.

autres Ecrivains plus récens (*a*), si ce n'est que ceux-ci disent que quand les grains sont mûrs, & qu'on en a fait la récolte, on en tire le suc ou la pulpe, ou bien on l'arrose de vinaigre, pour tuer les insectes qui sont renfermés au dedans, & qui, sans cette précaution, venant à éclorre, laisseroient les coques vuides, qui ne seroient presque plus d'aucune utilité, soit pour la médecine, qui en tire le syrop d'alkermès, soit pour la teinture.

On peut mettre au rang de cette graine animale la cochenille, qui n'en diffère apparemment qu'à cause de la diversité des climats & des arbrisseaux qui produisent l'une & l'autre; cette dernière, au rapport du P. Labat, dans ses nouveaux Voyages aux Isles, partout où il y a des acacias & des raquettes, prenant naissance sur les uns, & se nourrissant du fruit des autres, qui lui donnent la couleur rouge qui en fait le prix. L'acacia est un arbrisseau qui ne monte guère plus haut que cinq ou six pieds, & qui est très épineux. La raquette est une plante qu'on élève en Europe sous les noms de *figuier des Indes* & de *poirier piquant*. Elle produit, à l'extrémité de ses feuilles, un fruit approchant de la forme d'une figue. Lorsque ce fruit commence à paroître, il est verd & dur; à mesure qu'il croît, il rougit peu à peu, & devient enfin d'une couleur vive & éclatante, quand il est tout à fait mûr. Alors il s'ouvre comme une grenade ou une figue laissée trop long tems sur l'arbre: les grains ou pepins qu'il contient, ont au dedans une substance blanche, & paroissent au dehors d'un très beau rouge incarnat; & tous ces pepins sont entourés d'une espèce de gelée du plus beau rouge du monde, & d'un très bon goût. C'est dans ce fruit & de cette chair dont il est rempli, que se nourrissent les insectes qu'on appelle *cochenilles*. Il est assez incertain s'ils y prennent aussi naissance; du moins le P. Labat paroît-il incliner à croire qu'ils naissent indifféremment sur plusieurs autres arbres, des fruits desquels ils se nourrissent également: mais il convient que ce n'est que dans le fruit des raquettes qu'ils contractent cette belle couleur rouge qui les fait tant estimer. Ce précieux insecte est à peu près de la taille d'une grosse punaise; sa tête ne se distingue du reste du corps que par deux petits yeux qu'on y remarque, & une très petite gueule; le dessous du ventre est garni de six pieds; son dos est couvert de deux aîles si déliées & si foibles, qu'elles lui sont inutiles pour se soutenir dans l'air, ne pouvant lui servir tout au plus qu'à voltiger quelques momens, quand on le force à sortir du fruit qui le nourrit, au tems qu'on en veut faire la récolte. Les pieds & les extrémités de la tête, aussi bien que les aîles, sont si délicats, qu'étant aisément consumés par l'ardeur du soleil, ce ver aîlé ne conserve plus alors aucune figure d'animal, ne paroissant, quand il est sec, que comme une graine de médiocre grof-

(*a*) Mém. de M. Geoffroi le cadet dans ceux de l'Académie des Sciences pour l'année 1714.

ſeur, brune & preſque noire, chagrinée, luiſante & comme argentée, ou du moins légèrement couverte d'une pouſſière blanche impalpable, & tout à fait adhérente à la peau de l'inſecte. Il multiplie infiniment; & l'on ne ſauroit dire la quantité prodigieuſe qu'on en trouve, malgré le dégât qu'en font les fourmis, les vers & les poules, qui en ſont très friandes.

Pour revenir à la graine d'écarlate, on ne voit rien, dans l'hiſtoire, de plus ancien que ce qu'en rapporte celle des Juifs; car, à ſuppoſer qu'il fût vrai que Phénix, qui fonda, dit-on, le royaume de Tyr & de Sidon avec Cadmus ſon frère, eût trouvé le ſecret de teindre en pourpre avec un vermiſſeau, comme le dit Diodore de Sicile, il en réſulteroit tout au plus que Phénix, étant contemporain de Moyſe, n'auroit fait que perfectionner une découverte qui avoit été faite plus de 150 ans auparavant. Il paroit, d'ailleurs, par pluſieurs paſſages de l'Ecriture (*a*), que dans le même ſiècle, je veux dire au tems de Moyſe & de Phénix, ou l'an du monde 2510, il y avoit déja quatre autres ſortes de teintures inventées; ſavoir l'hyacinthe, ὑάκινθος; la pourpre, πορφύρα; l'écarlate double ou cramoiſi, κόκκινον διπλοῦν; & le ſimple rouge, ἐρυθρόδανον. L'hyacinthe, que les traducteurs François rendent quelquefois par le mot de *pourpre* (comme ils rendent ſouvent auſſi l'écarlate par le même terme), en différoit & par la couleur & par la matière avec laquelle on la compoſoit. L'hyacinthe étoit ce que les Latins appelloient autrement *color ianthinus*, violet-pourpre, du mot grec *ἴα*, qui eſt le nom de la fleur violette. Les Anciens, ſuivant le témoignage de Pline (*b*), tiroient cette couleur du *vaciet;* ſur quoi quelques-uns diſent que le vaciet eſt la même choſe que l'hyacinthe, c'eſt-à-dire, une fleur de couleur de pourpre. Mais d'autres, expliquant ces deux vers de la ſeconde Eglogue de Virgile,

> *Alba liguſtra cadunt, vaccinia nigra leguntur. . . .*
> *Mollia luteolâ pingit vaccinia calthâ.*

& remarquant que ce Poëte parle ici du vaciet, par rapport à ſon utilité, prétendent que c'eſt un arbriſſeau dont les baies noires donnent une teinture ſemblable à la couleur de la pierre d'hyacinthe, d'où l'on a donné le nom de couleur d'hyacinthe à la couleur violette ou pourpre: car les couleurs n'ont pas toujours pris le nom des matières dont on a commencé à les tirer, comme il eſt prouvé par le violet même, auſſi bien que par la pourpre-améthyſte des Anciens, l'améthyſte étant une pierre précieuſe, tout auſſi peu propre à la teinture que la pierre d'hyacinthe & que la fleur de violette. Au reſte Pline concilie ces divers ſentimens, en diſtinguant

(*a*) Exode, ch. 25. v. 3-5. ch. 26. v. 1. 4. 5. 14. 31. 36. ch. 28. v. 2. 6. 8. 15. 28 31. 33. 34. 36. 37. 39. ch. 35. v. 4-7. 23. 25. 30. 34. 35. ch. 36. v. 8. 11. 19. 35. 37. ch. 38. v. 18. 22. 23. ch. 39. v. 1. 2. 3. 5. 8. 21. 22. 24-29. 30. 31. 34. Nombres, ch. 4. v. 5-14. 24. 25. ch. 15. v. 37-39.

(*b*) Loco citato.

deux ſortes de vaciet; l'un qui naît en Italie, & l'autre dans les Gaules : il dit que ce dernier eſt propre à teindre en pourpre ; ce que Vitruve confirme & éclaircit, en ajoutant que, du mêlange du vaciet & du lait, on tire un très beau pourpre. Ce ne peut être ſans doute que celui dont Virgile parle dans les vers que j'ai cités. Le P. Hardouin, qui eſt un de ceux qui veulent que le vaciet ſoit la même plante que l'hyacinthe, ou le glaïeul de France, fonde cette ſuppoſition ſur ce que Pline, après avoir dit, dans le XVIe Livre de ſon Hiſtoire Naturelle, que le vaciet ſert à teindre en pourpre, écrit, dans ſon Livre XVIIIe, qu'une certaine couleur, qu'il appelle *hyſginum*, ſe fait du mêlange de la graine d'écarlate avec la pourpre marine de Tyr; & enſuite, dans ſon Livre XXIe, il ajoute que l'hyacinthe, qui croît en abondance dans les gaules, y ſert auſſi à faire la même couleur *hyſginum*. Ainſi, conclut le P. Hardouin, cette couleur n'eſt autre choſe qu'un violet ou pourpre tirant ſur le rouge; &, par une ſuite néceſſaire, la teinture du vaciet dont parlent Virgile & Pline, eſt la même que l'hyacinthe des Juifs.

La pourpre (πορφύρα) étoit une teinture de la couleur d'une roſe parfaitement rouge. On la tiroit de certains poiſſons teſtacés de différentes eſpèces, nommés par les Latins *purpura*, *pelagia*, *murex*, *conchylium* & *buccinum*. Cette teinture fut découverte par hazard, s'il eſt vrai, comme le dit Caſſiodore, qu'elle ne ſervit d'ornement aux rois qu'après qu'on eut remarqué qu'un chien affamé ayant dévoré de ces coquillages, qui avoient été jettés par la mer ſur le rivage de Tyr, leur ſang avoit eu la propriété de teindre en écarlate les poils de ſon muſeau. Suidas, qui rapporte auſſi la même hiſtoire, ſur le témoignage d'un Auteur anonyme, ajoute que cette remarque fut faite par Hercule le Phénicien ou le Tyrien, qui vivoit du tems de Minos II, roi de Crète, c'eſt-à-dire 1300 ans avant J. C. ce qui revient à l'an du monde 2735; & que cet homme ayant par là découvert l'art de la teinture de pourpre, communiqua ce ſecret au roi de Phénicie, qui porta le premier un habit de pourpre. Mais comment ſe peut-il que cette découverte n'ait été faite qu'en l'année 2735, tandis qu'il eſt prouvé par la chronologie de l'hiſtoire des Juifs, que la teinture de pourpre étoit connue de ces peuples 225 ans auparavant? Cependant, comme j'ai fait voir plus haut que Diodore de Sicile s'eſt trompé en attribuant à Phénix, roi de Tyr, l'honneur d'avoir le premier trouvé le ſecret de teindre en pourpre avec un vermiſſeau, cette erreur pourroit conſiſter ſeulement dans ces derniers mots; car, ſuppoſant que Diodore ait pris, dans ce paſſage, la pourpre d'écarlate pour la pourpre marine, il s'enſuivra que ce fut celle-ci qu'inventa Phénix, ou plutôt qui fut découverte ſous ſon règne; & que, comme ce prince étoit contemporain de Moyſe, c'eſt la raiſon pour laquelle il n'eſt point parlé de pourpre

Lib. 1. Var. epiſt. 2.

dans l'hiſtoire des Juifs avant ce tems là. Ainſi je ne vois pas ſur quelle autorité M. Geofroi le cadet, Membre de l'Académie des Sciences de Paris, a avancé, dans une Diſſertation qui eſt parmi les Mémoires de cette Académie pour l'année 1714, que la première teinture qui fut découverte, fut celle de la pourpre marine, & que le kermès ou la graine d'écarlate ne le fut que long tems apres. Le contraire réſulte évidemment des faits que je viens de rapporter.

Lib. 9.

Pline le Naturaliſte, qui eſt, de tous les Anciens, après Ariſtote, celui qui eſt entré dans un plus grand détail ſur les diverſes ſortes de teintures, dit que les poiſſons appellés pourpres, *purpuræ*, vivent ordinairement ſept ans. Elles ſe cachent, auſſi bien que le *murex*, dont elles ſont une eſpèce, s'il en faut croire Columna; elles ſe cachent, dis-je, pendant 30 jours, vers le tems où ſe lève la canicule. Elles s'attroupent au printems, & ſe frottant les unes contre les autres, elles jettent une humeur gluante & viſqueuſe comme de la cire. Il en eſt auſſi de même du *murex*. Mais la pourpre a dans le fond de la gorge cette *fleur* recherchée pour la teinture. Cette précieuſe liqueur eſt en petite quantité, dans une veine blanche, d'où étant enlevée, elle prend une couleur de roſe foncée ou tirant ſur le noir: le reſte du corps ne ſert à rien. On tâche d'attraper ces pourpres en vie, parce qu'elles rendent cette liqueur en mourant. On la tire des plus grandes, après les avoir arrachées de leur coquille; mais pour les petites, on les écraſe toutes vivantes avec l'écaille, & alors elles jettent leur liqueur. La pourpre a une langue de la longueur du doigt, armée d'un aiguillon avec lequel elle perce les moules & d'autres coquillages, pour s'en nourrir. Elle meurt dans l'eau douce & à toutes les embouchures des fleuves: pêchée dans les autres endroits de la mer, elle vit, de ſa ſeule eau ſalée, l'eſpace de cinquante jours. Tous les poiſſons à coquilles croiſſent très vîte, principalement les pourpres; une année leur ſuffit pour atteindre à leur juſte grandeur. Les différentes couleurs de pourpre ſe tirent de deux coquillages, dont l'un eſt le *buccinum*, & l'autre la *pourpre*; car, quoique tous deux ſoient de même matière, les liqueurs qu'ils produiſent, ont des propriétés différentes. Le *buccinum* eſt attaché aux pierres, & ne ſe trouve qu'alentour des rochers. La pourpre ſe nomme autrement *pelagie*. Il y en a de pluſieurs ſortes, que l'on diſtingue par les lieux où elles ſe nourriſſent. Celles qui vivent dans la vaſe ou le limon, auſſi bien que dans l'algue, eſpèce d'herbe qui croît ſur le bord de la mer, ne ſont pas eſtimées: celles qui ſe pêchent aux bancs de roche qui ſont ſous l'eau, valent mieux; cependant ce ne ſont pas encore les meilleures. Celles qui ſe tirent du gravier, ſont confondues avec les conchyles, *conchylia*. Enfin les plus excellentes de toutes ſont celles dont le ſéjour participe de tous ces différens ſols. Les pourpres ſe prennent dans

de petites naſſes peu ſerrées que l'on jette dans la mer : on met dedans des moules, pour ſervir d'appât aux pourpres, qui les aiment fort. Ces moules ſont à demi mortes ; mais dès qu'elles ſentent l'eau de la mer, elles reprennent leurs forces : les pourpres, les voyant ouvertes, les piquent avec leur langue ; ce que les moules n'ont pas plutôt ſenti, qu'elles ſe referment ; & c'eſt un plaiſir, dit Pline, de voir alors les pourpres priſes par la langue, ſans pouvoir ſe dégager. Il eſt bon, continue-t-il, de les prendre après le lever de la canicule ou avant le printems, parce que quand elles ont jetté l'humeur dont j'ai parlé, elles ont une teinture ſujette à ſe paſſer. Les teinturiers ignorent cette circonſtance, quoiqu'elle ſoit eſſentielle. On leur ôte enſuite la veine où cette liqueur eſt renfermée : on y ajoute le ſel néceſſaire pour la conſerver : ce qui va à 20 onces de ſel ſur cent livres de liqueur. On la laiſſe ſe macérer ainſi pendant trois jours ſeulement, parce qu'elle a d'autant plus de vertu qu'elle eſt plus récente. On met ce quintal de liqueur dans une chaudière de plomb, celles d'airain ou de fer n'y étant pas ſi propres, & on le fait bouillir ſur un feu modéré, juſqu'à ce qu'il ſoit réduit au poids de 50 livres. On en ôte avec l'écumoire les chairs qui étoient adhérentes aux veines, & qui s'en ſont détachées en cuiſant, afin qu'il n'y reſte rien d'inutile. La liqueur étant ainſi épurée & cuite au bout de dix jours, on y plonge de la laine préparée pour en faire l'épreuve ; juſqu'à ce qu'on ſoit ſatisfait de cette épreuve, la chaudière reſte ſur le feu. Si la couleur tire plutôt ſur le noir que ſur le rouge, on en eſt content. La laine y trempe pendant cinq heures. Après quoi on la carde & on la replonge de nouveau, juſqu'à ce qu'elle ait pris toute la liqueur. Le *buccinum* employé tout ſeul ne vaut rien, parce que ſa teinture s'affoiblit. On l'allie toujours à la pourpre, qui étant trop noirâtre en reçoit la vivacité & l'éclat de l'écarlate, qui eſt ce qu'on recherche. Ainſi l'une & l'autre perdent ou acquierent ce qu'elles ont de trop, ou ce qui leur manque. La proportion eſt de 200 livres de *buccinum* & 110 livres de pourpre pour 50 livres de laine. C'eſt ainſi que ſe teint la belle couleur d'améthyſte, & que nos teinturiers modernes appellent *violet-clair*. Mais celle de Tyr ſe teint d'abord avec la pourpre dans une chaudière qui n'eſt ni épurée ni achevée ; & enſuite on la change avec le *buccinum*. Son prix conſiſte à prendre une couleur de ſang figé, noirâtre à la vue, & éclatante quand on la regarde d'en bas. Dans les premiers tems on n'eſtimoit que la pourpre violette, telle que Cornelius Nepos dit qu'elle ſe faiſoit dans ſa jeuneſſe à Rome, où elle coûtoit alors cent deniers la livre : ce qui peut faire environ 62 écus & demi de notre monnoie d'Allemagne, à prendre le denier ſur le pied de 15 gros, ou de 50 ſols de France, ſuivant l'eſtimation de Denys le Chartreux. Enſuite on lui préféra la pourpre rouge de Tarente, où les voyageurs diſent que l'on voit encore aujourd'hui les rui-

nes des anciens atteliers dans lesquels on préparoit cette teinture, & de grands monceaux de coquillages qui en sont des monumens assez remarquables. Après cela, la pourpre Tyrienne, teinte deux fois, & appellée par cette raison *dibapha*, vint à la mode. Sous le consulat de Cicéron, la livre de drap qui en étoit teinte, coûtoit plus de mille deniers ou 622 écus & demi, somme si excessive que je serois presque tenté de croire que ce denier Romain valoit moins que Denys le Chartreux l'estime. Mais du tems de Pline on teignoit à meilleur marché toute sorte de pourpre. Dans les teintures d'etoffes qui se faisoient avec la pourpre, on ne méloit point de *buccinum:* c'est tout ce qu'elles avoient de différent, si ce n'est encore qu'on fortifioit la liqueur en y jettant une demi-mesure d'autre liqueur de pourpre, c'est-à-dire la moitié de ce qu'il y avoit déjà, à quoi l'on ajoutoit de l'eau & de l'urine en égale portion. De cette manière on faisoit une couleur d'autant plus claire, que la laine prend beaucoup plus de teinture que l'étoffe. Le prix de ces couleurs différoit à proportion qu'on étoit plus ou moins éloigné des côtes maritimes, où l'on pêchoit les coquillages qui les fournissoient; cependant du tems de Pline, la liqueur de pourpre ne passoit point 50 sesterces les cent livres: ce qui fait de notre monnoie 7 écus $\frac{2}{3}$, & celle de *buccinum* 100 sesterces valant 15 écus $\frac{2}{3}$. Quant aux lieux où l'on pêchoit ces coquillages, Pline dit qu'on en trouvoit principalement du côté de Tyr en Asie, à Meninge en Afrique, aussi bien que sur les bords de l'Océan vers la Gétulie & dans la Laconie en Europe. Il est certain que la pourpre qui avoit le plus de réputation étoit celle de Tyr; mais il paroît par quelques passages du Prophète Ezéchiel, qui vivoit environ 600 ans avant Pline, que les Tyriens faisoient usage de l'hyacinthe & de la pourpre des îles d'Elisa. A quoi le docte Calmet ajoute, dans la traduction de ce Prophète, que les Syriens eux-mêmes exposoient en vente de la pourpre dans les marchés de Tyr: ce qui fait entendre que les Tyriens ne faisoient autre chose que teindre avec cette liqueur des draps qu'ils envoyoient en différens pays. Ce seroit donc donner un démenti formel à Aristote, à Pline, à Cassiodore, & à d'autres Auteurs dignes de foi, que de dire que les Tyriens n'avoient point de pourpre sur leurs côtes. Mais cette difficulté seroit bientôt éclaircie, s'il étoit possible de déterminer, comme je le pense, la position certaine des îles d'Elisa, dont parle Ezéchiel. Calmet, dans son commentaire sur ce Prophète, croit que c'est l'Elide, province du Péloponèse, dont la pourpre étoit, dit-il, fort connue des anciens. Il cite, à ce sujet, Pline, Pausanias & quelques autres, quoique le premier n'en ait rien dit; & il ajoute qu'il est étonnant que les Tyriens employassent de la pourpre étrangère, vu qu'ils en avoient de meilleure & de plus estimée dans leur pays. Pour moi, je ne suivrai point l'avis de ce savant, parce que je suis persuadé qu'il ne faut pas chercher

hors de la Phénicie les îles dont il s'agit. Ce qui me le fait croire, eſt que la célèbre Didon, fille de Methrès ou de Belus II, Roi des Tyriens, eut le nom d'*Eliſe*, qu'elle porta toute ſa vie, celui de Didon ne lui ayant été donné qu'après ſa mort; & je préſume qu'il y avoit aux environs de Tyr des îles d'Eliſa, d'où cette Princeſſe avoit emprunté le nom d'*Eliſe*, parce que dans la langue Phénicienne ce terme ſignifie *un lieu de délices & de joie*; auſſi c'eſt par cette raiſon que les Phéniciens appellerent *Champs Eliſées* ou *Eliſiens* les lieux où ils croyoient que les ames des gens de bien étoient reçues après leur mort. On me répondra qu'il eſt plus naturel de rapporter le nom de ces îles à celui d'Eliſa, fils de Javan & petit-fils de Japhet, duquel, ainſi que de ſes freres, étoient deſcendus les peuples qui avoient partagé entr'eux les îles des nations, ſuivant le chapitre X. de la Geneſe. Mais en pourra-t-on conclure pour cela que les îles d'où l'on apportoit de la pourpre & de l'hyacinthe à Tyr, n'étoient pas dans la Phénicie? Et quand on le ſuppoſeroit même, s'enſuivra-t-il encore qu'elles fuſſent dans le Péloponèſe, lorſqu'on ſait qu'il y avoit dans la Paleſtine une ville du nom d'*Eluſa*, & qu'on fera attention que les hiſtoriens Juifs, tels par exemple que Joſephe, ont compris ſouvent la Paleſtine ſous la Syrie? Il me ſemble plutôt que, ſi l'on pouvoit conclure quelque choſe de tout cela, ce ſeroit que la pourpre des îles d'Eliſa étoit la même que celle qui étoit apportée par les Syriens à Tyr. Mais après tout, ce paſſage d'Ezéchiel ſur la pourpre de Syrie, ne ſe trouve ni dans les Septante ni dans la Vulgate. Ainſi concluons plutôt que la critique de Calmet porte à faux, & qu'elle eſt d'autant moins fondée, qu'ajoutant enſuite que la pourpre de Syrie n'étoit pas connue dans l'antiquité, il ſe trompe viſiblement, en ce qu'il ne fait point attention 1°. que dans le tems d'Ezéchiel, il y avoit plus de deux cens ans que les Syriens & les Aſſyriens ne faiſoient plus qu'un peuple; 2°. que la pourpre d'Aſſyrie ayant été célébrée par les anciens, témoin ce vers de Virgile: *Alba nec Aſſyrio fucatur lana veneno*, Ezéchiel a fort bien pu déſigner cette pourpre ſous le nom de celle de Syrie. Au reſte, pour achever ce que j'avois à dire de celle des îles d'Eliſa, quand on ſuppoſeroit encore avec Calmet, que ces îles ſeroient l'Elide, comme il le prétend, ou ſi l'on veut même, les îles Eoliennes ſituées entre l'Italie & la Sicile, loin que le témoignage d'Ezéchiel en fût pour cela contraire à la vraiſemblance, toute l'induction qu'on en pourroit tirer ſe réduiroit à dire que les habitans de ces îles ne ſachant pas employer cette pourpre auſſi parfaitement que les Tyriens, ſe contentoient de la ramaſſer ſur leurs côtes, & de l'aller vendre aux marchés de Tyr: ce qui n'en procuroit néceſſairement qu'une plus grande abondance aux teinturiers de cette ville, qui n'en pouvoient trop avoir à cauſe du prodigieux débit de laines & d'étoffes qu'ils teignoient, ayant le ſecret d'y réuſſir beaucoup mieux que les autres nations.

nations. On a cru fort longtems avoir perdu cette pourpre: les François ſurtout n'en avoient jamais gueres connu que le nom, parce qu'au tems où l'on commença à lui ſubſtituer le ſuc des plantes, les Gaulois, qui apprirent ce ſecret aux Romains, ignoroient eux-mêmes, au rapport de Pline, qu'ils euſſent ſur leurs côtes des poiſſons teſtacés propres à leur fournir la teinture de pourpre, & qu'ils en négligerent la recherche, vu qu'avec le ſuc des plantes ils faiſoient des teintures auſſi belles, plus diverſifiées & moins chères que celles qui ſe tiroient de la pourpre marine. Mais comme il étoit impoſſible qu'un ſecret, autrefois ſi connu, ſe perdît dans le ſein de la nature, & échappât à la ſagacité d'un ſiècle auſſi éclairé que le nôtre, nous n'avons plus lieu d'envier aux anciens celui de la pourpre marine, quoique nos teinturiers n'en aient pas encore fait uſage juſqu'à préſent. Thomas Gage eſt le premier qui nous ait appris, dans le dix-ſeptième ſiècle, que le poiſſon à coquille, nommé *pourpre*, ſe trouve aujourd'hui dans les mers des Indes Eſpagnoles, aux environs du port de Nicoya, petite ville de l'Amérique ſeptentrionale, dépendance de la province de Coſtarica. Mais il en fait une deſcription ſi ſemblable à celle de Pline, qu'il ſemble l'avoir copiée d'après cet Auteur. Cependant il ajoute que l'uſage de cette teinture commence à s'établir aux Indes; que le drap de Ségovie qui en eſt teint, ſe vend juſqu'à 20 écus l'aune; & que par cette raiſon il n'y a que les plus grands ſeigneurs Eſpagnols qui puiſſent en faire emplette. Les parties des îles Antilles qui appartiennent à la France, ont auſſi une ſorte de pourpre marine, ſuivant le P. Labat. Le poiſſon dont on la tire, ſe nomme *Burgan de teinture*. Il eſt de la groſſeur du bout du doigt, & reſſemble aux limaçons ordinaires qu'on appelle *vignaux*. Sa coquille eſt aſſez forte, quoique mince: elle eſt de couleur d'azur brun: la chair en eſt blanche, & les inteſtins d'un rouge très vif, dont la couleur paroît au travers de ſon corps. C'eſt ce qui teint l'écume qu'il jette quand il eſt pris, laquelle eſt d'abord d'un violet tirant ſur le bleu. Pour obliger ces animaux à jetter plus d'écume, on les met dans un plat, on les agite & on les bat les uns contre les autres, avec la main ou avec des verges; dans un moment ils ont couvert & rempli le plat de leur écume, qui, étant reçue ſur un linge, ſe change en un rouge de pourpre à meſure qu'elle ſe ſeche. Le P. Labat n'oſe pourtant aſſurer que cette pourpre ſoit la même que celle des anciens; & il ſe contente de dire que, ſi c'eſt la véritable pourpre Tyrienne, on a du moins perdu le ſecret de fixer & de cuire cette couleur, qui s'affoiblit peu à peu, & ſe diſſipe entierement à meſure qu'on lave le linge qui en a été teint. Mais il n'eſt pas beſoin d'aller chercher cette découverte dans les Indes de l'Amérique; nos mers poſſedent ce précieux poiſſon; & il y en a même de pluſieurs ſortes qui ſeroient, comme autrefois, également propres à nous donner la pourpre, ſi un peu plus d'expérience pouvoit mettre

nos teinturiers en état de s'en ſervir. Il n'y a pas 60 ans que la Société Royale d'Angleterre retrouva un des coquillages qui la fourniſſent, lequel eſt très commun ſur les côtes de ce pays-là. C'eſt une des eſpèces compriſes ſous le genre de poiſſons appellés *buccinum* par les anciens, qui leur avoient donné ce nom à cauſe que leur coquille a quelque reſſemblance avec un cor de chaſſe. Depuis ce tems-là, le ſavant M. de Réaumur, qui a fait dans ce ſiècle plus de découvertes que les Plines & les Ariſtotes n'en avoient fait dans les leurs, a trouvé que les côtes occidentales de France ne donnoient pas à la vérité des pourpres, mais qu'en revanche on y rencontroit communément une des petites eſpèces du *buccinum*. Il n'y a point remarqué celle du *buccinum* d'Angleterre, & n'y a trouvé que rarement le vrai *buccinum* des anciens, tel que Columna l'a fait graver dans ſon traité de la pourpre ; encore ne lui a-t-il point vu cette liqueur qui donne la pourpre ; mais peut-être la différence des mers ou des ſaiſons où il l'a obſervé, en ſont la cauſe. A l'égard de l'eſpece qui eſt commune ſur les côtes de France, les plus grandes coquilles ont douze à treize lignes de long, & ſept à huit de diamètre dans l'endroit où elles ont le plus de groſſeur : ce ſont des coquilles d'une ſeule pièce, tournées en ſpirale, comme celles de nos limaçons de jardin, mais un peu plus alongées. Leur grandeur convient fort avec ce que Pline dit de ſon *buccinum*, qu'il appelle *petit coquillage*, *minor concha*, & elles ſont auſſi gravées ou canelées de même au bord de leur ouverture. Il y en a de fort différentes en couleur. Les unes ſont blanches, les autres ſont brunes, d'autres ont des raies couleur de ſable, qui ſuivent les ſpirales de la coquille ſur des bords blancs ou bruns : la ſurface extérieure de ces mêmes coquilles eſt ordinairement canelée, mais de deux manières différentes. Les canelures des unes ſont formées par des eſpèces de cordons qui ſuivent la longueur des ſpirales qu'elles décrivent, & les autres ont encore d'autres canelures qui traverſent les premières. En conſidérant au bord de l'Océan les coquillages de cette eſpèce que la mer avoit laiſſés à découvert pendant ſon reflux, M. de Réaumur a trouvé une nouvelle teinture de pourpre qu'il ne cherchoit point. Le haſard a preſque toujours part à nos découvertes ; tout ce que peut faire l'attention, c'eſt de mettre en Phyſique, comme au jeu, les haſards à profit. Les *buccinum* ſont ordinairement aſſemblés autour de certaines pierres, ou ſous des arcades de ſable que la mer a creuſées. Ils ſe trouvent quelquefois en ſi grande quantité dans ces endroits, qu'on peut les y ramaſſer à pleines mains, au lieu qu'ils ſont diſperſés çà & là par tout ailleurs. Mais en même tems ces pierres ou ces arcades de ſable ſont couvertes de grains ovales, longs d'un peu plus de trois lignes, & gros d'un peu plus d'une ligne. Ils contiennent une liqueur blanche un peu jaunâtre, aſſez approchante de celle qui ſe tire des *buccinum* mêmes, & qui, après quelques

changemens, prend la couleur de pourpre. M. de Réaumur croit que ces grains ne sont ni les œufs des *buccinum*, ni les semences de quelque plante marine, ni des plantes naissantes; & il en conclut que ce sont les œufs de quelqu'autre poisson. Ils ne commencent à paroître qu'en automne. Ces grains écrasés sur un linge blanc ne font d'abord que le jaunir presque imperceptiblement; mais en trois ou quatre minutes ils lui donnent un très beau rouge de pourpre, pourvu cependant que ce linge soit exposé au grand air; car, ce qui est bien digne de remarque, & fait voir de quelle délicatesse est la génération de cette couleur, l'air d'une chambre, dont même les fenêtres seroient ouvertes, ne suffiroit pas. La teinture de ces grains s'affoiblit un peu par un grand nombre de blanchissages. L'effet de l'air sur cette liqueur consiste, à ce qu'il paroît par les expériences de M. de Réaumur, non en ce que l'air enleve à la liqueur quelques-unes de ses particules, ni en ce qu'il lui en donne de nouvelles, mais simplement en ce qu'il l'agite, & change l'arrangement des parties qui la composent. Nous avons dans la cochenille une très belle couleur rouge, mais qui n'est bonne que pour la laine, & ne vaut rien pour la soie ni pour la toile; le carthame ou saffran bâtard donne le beau ponceau & le cramoisi, mais ce n'est que pour la soie. On pourra trouver, en préparant les grains de M. de Réaumur, le beau rouge qui nous manque pour la toile, & qui peut-être surpassera le rouge des toiles des Indes qui n'est pas beau. A l'égard des *buccinum* qui se trouvent aux environs de ces grains, ils ont à leur collier (car on peut leur en donner un aussi bien qu'aux limaçons) un petit réservoir appellé improprement *veine* par les anciens, qui ne contient qu'une bonne goutte de liqueur un peu jaunâtre. Les linges qui en sont teints, exposés à une médiocre chaleur du soleil, prennent d'abord une couleur verdâtre, ensuite une couleur de citron, après cela un verd plus clair, & puis plus foncé, de là le violet & enfin un beau pourpre. Cela se fait en peu d'heures; mais si la chaleur du soleil est fort vive, les changemens préliminaires ne s'apperçoivent point, & le beau pourpre paroît tout d'un coup. Un grand feu fait le même effet, à cela près qu'il le fait un peu plus lentement, & qu'il ne produit pas une couleur si parfaite. Sans doute la chaleur du soleil, beaucoup plus subtile que celle du feu de bois, est plus propre à agiter les plus fines particules de la liqueur. Le grand air agit aussi, quoique moins vîte, sur la liqueur des *buccinum*, surtout si elle est détrempée dans beaucoup d'eau; d'où M. de Réaumur conjecture, avec assez d'apparence, que la liqueur des *buccinum* & celle des grains sont à peu près de même nature, excepté que cette dernière est plus aqueuse. Mais je suis surpris qu'il n'en conclue pas aussi que ces grains sont les œufs des *buccinum*, & qu'il aime mieux les prendre pour ceux de quelque poisson. Il remarque à la vérité que ces deux liqueurs diffèrent encore par le goût, celle des grains étant

ſalée, & celle des *buccinum* extrêmement poivrée & piquante. Mais, puiſqu'il avoue que cette différence de goût ne provient apparemment que de ce que la liqueur des *buccinum* eſt moins détrempée d'eau, n'eſt-il pas naturel auſſi que la qualité aqueuſe qu'il remarque dans celle des grains, ne provienne que de ce qu'elle eſt plus détrempée que l'autre? Au reſte la liqueur des grains ſeroit d'un uſage bien plus commode dans la teinture, & coûteroit moins, parce qu'il eſt très aiſé de la tirer d'une grande quantité de grains que l'on écraſera à la fois; au lieu que celle du *buccinum* eſt en bien moindre quantité, & que pour la prendre, il faut ouvrir le réſervoir de chaque *buccinum*, ce qui demande beaucoup de tems; ou, ſi pour expédier, on écraſe les plus petits de ces coquillages, comme faiſoient les anciens, on gâte la couleur par le mêlange des différentes matières que renferme l'animal. Avec cela, je ne doute pas qu'on ne puiſſe trouver des liqueurs chymiques qui feront paroître la couleur de pourpre plus vîte ou plus commodément que le feu, le ſoleil ou le grand air; déjà M. de Réaumur a imaginé le ſublimé corroſif qui produit cet effet ſur la liqueur de *buccinum;* mais la pratique qui viendroit à faire partie d'un métier, demanderoit beaucoup d'autres obſervations & des vues toutes nouvelles. Il y a bien de la différence entre un phyſicien qui veut connoître, & un artiſan qui veut gagner.

Me ſera-t-il permis ici de parler à mon tour d'une découverte que j'ai faite autrefois ſur le genre de teinture dont il s'agit. J'étois en 1725 dans une ville maritime de Picardie (S. Valeri-ſur-Somme). Des femmes qu'en ce pays là on nomme *Verotières*, parce qu'elles s'occupent à chercher dans le ſable une ſorte de ver qui ſert d'appât pour la pêche, trouvèrent par haſard une huître qui me tomba entre les mains: je dis qu'elles la trouvèrent par haſard, parce qu'il étoit ſans exemple qu'on y en eût trouvé de mémoire d'homme, au rapport de tous les pêcheurs que je conſultai. Cette huître reſſembloit parfaitement à ces grandes coquilles que les pélerins de S. Jacques portent ſur leurs habits & à leurs chapeaux; c'eſt-à-dire qu'elle étoit canelée, plus plate & plus unie que l'écaille des huîtres ordinaires. L'ayant ouverte, je fus extrêmement ſurpris de voir au milieu du poiſſon une matière d'une belle couleur de ceriſe, occupant l'étendue d'une pièce de deux dreyers. Je déchirai avec la pointe d'un couteau la pellicule qui enveloppoit cette matière, & ayant remarqué que le fer en étoit teint, je fis l'épreuve de cette couleur ſur un linge qui prit une teinture d'un rouge un peu plus foncé; mais enfin, comme la matière étoit en trop petite quantité, & que je ne pus parvenir à trouver aucune autre huître ſemblable, il me fut impoſſible d'en réïterer l'expérience & de perfectionner cette découverte.

Après cette diſſertation ſur la pourpre marine, je viens aux autres couleurs anciennes dont j'ai parlé plus haut.

L'écarlate double ou le cramoisi étant, comme j'ai dit, le κοκκίνον διπλοῦν des Grecs que les interpretes latins ont rendu par les termes de *coccum duplex* ou *bis-tinctum*, il paroît aisé d'en conclure que c'étoit de la laine ou étoffe deux fois teinte avec la graine d'écarlate ou le *kermès* des Arabes, d'où vraisemblablement le *cramoisi* a pris son nom. Ovide, dans son livre *de arte amandi*, fait bien mention de la laine qui se teignoit deux fois avec le murex : *nec quæ bis tyrio murice lana rubet*, & Martial au quatrième livre de ses épigrammes : *quod bis murice vellus inquinatum ;* mais ni eux, ni d'autres avant Pline n'ont parlé du cramoisi dont il s'agit, & Pline lui-même n'en dit rien non plus, à moins qu'on n'entende de cette couleur ce qu'il dit de l'*hysginum* qui, suivant le P. Hardouin, étoit une teinture de pourpre tirant sur le rouge, laquelle se faisoit, comme je l'ai dit, de deux manieres, l'une par le mêlange de la graine d'écarlate & de la pourpre Tyrienne, & l'autre en employant simplement du vaciet ou de l'hyacinthe ; mais il est bon d'observer que, de tous les endroits de l'histoire des Juifs où des interprêtes François se sont servi du mot *cramoisi*, il n'y en a que deux que les versions grecques & latines traduisent par ceux de κοκκίνον διπλοῦν, *coccum duplex ;* l'un & l'autre se servant partout ailleurs des termes de κοκκίνον γεκλωσμενον *coccum tortum*, fil d'écarlate tors ; κοκκίνον νενησμένον ou διανενησμένον, *coccum netum*, *écarlate filée.* Ainsi je trouve qu'il est fort difficile de déterminer en quoi consistoit le *cramoisi* des anciens, á supposer qu'il fût autre qu'une double teinture d'écarlate, comme je l'ai dit d'abord.

Il me sera plus aisé d'expliquer ce que c'étoit que le simple rouge ; car le terme d'*erytrodanum* que les Grecs lui donnoient, étant le nom de la garance qui est le *rouge des Teinturiers*, nommé en latin *rubia Tinctorum*, il n'y a presque pas lieu de douter que cette teinture ne se fît avec la racine de cette plante, qui est encore employée au même usage par nos Teinturiers. Pline, aux XIX & XXIV livres de son histoire, dit que cette racine servoit non seulement à teindre les laines, mais aussi les peaux, ce qui est précisément le cas dont il s'agit ; car, dans les passages de l'Exode où il est parlé de cette teinture, il n'est question que des peaux de moutons & de béliers teintes en rouge, *pelles rubricatæ.* Pline ajoute que la garance croît en abondance dans toutes les provinces ; mais que la plus estimée de son tems étoit celle d'Italie, principalement des fauxbourgs de Rome. Dioscoride met cependant celle de Ravenne au dessus de toutes les autres.

Telles sont les seules teintures que l'on peut prouver avoir été découvertes dans les XXV premiers siecles du monde : ce n'est que dans le XXXV, c'est-à-dire 935 ans après, qu'on trouve, pour la première fois, la teinture verte sous le règne d'Assuerus, qui, suivant le premier chapitre d'Esther, avoit des tapisseries où cette couleur étoit alliée à la blanche & à l'hyacinthe. On n'en connoissoit point d'autre chez les Grecs au tems

d'Alexandre le Grand, qui eſt, ſuivant Pline, l'époque des premières teintures que l'on commença à donner au lin & aux toiles compoſées de cette matière ; car juſqu'alors on s'étoit contenté de teindre des laines ou des étoffes qui en étoient faites. Ainſi ce ne fut que ſous les ſucceſſeurs d'Alexandre que les Grecs perfectionnant cet art, inventèrent, à ce qu'on prétend, les teintures bleues, jaunes, noires, &c. En quoi je ſuis cependant perſuadé que les Gaulois & les Indiens les avoient dévancés ; mais ſi l'on en veut croire les Chinois, ils les avoient découvertes bien des ſiècles auparavant. Hoangti, ou Hoſiam-ti, leur troiſième Empereur, qui règnoit 318 ans avant le déluge, ornant ſa tête d'un diadème, ſe réſerva, diſent-ils, la couleur jaune qu'il interdit à tous ſes ſujets. Un de ſes ſucceſſeurs de la famille de Hia, choiſit dans ſes drapeaux la couleur noire que l'Empereur Tang, ou Chim-tam, chef de la famille de Xain, & contemporain de Jacob, changea dans la ſuite pour prendre la couleur blanche. Depuis encore, l'Empereur Fau, ou Vu-Vam, chef de la famille de Cheva, & contemporain de Samuel, prit la couleur de pourpre ; mais ces faits, comme toutes les autres antiquités de la Chine, ne ſont fondés que ſur des traditions fort incertaines. On ſait plus ſûrement que les Grecs & les Gaulois ayant inventé ces diverſes teintures, elles paſſèrent aux Romains qui apprirent des premiers la manière de faire la pourpre tyrienne ; & des uns & des autres le ſecret de teindre en toutes ſortes de couleurs avec le ſuc des plantes, les Gaulois ſur tout ne teignant point avec d'autres matières, comme je l'ai déja dit après Pline. On voit d'ailleurs dans ſon hiſtoire que les laines naturellement noires ne recevoient aucune teinture ; & qu'à l'égard des autres, elles étoient teintes ou avec les matières dont j'ai parlé, ou avec les fleurs de grenadier, le ſumac, le chêne, la noix de galle, le bois de fuſtel, le genêt, la racine de l'aliſier, le noyer & le poirier ſauvage, le paſtel ou guède, la pariétaire, l'orcanette, l'algue marine, le nitre, &c. L'uſage de la plupart de ces matières s'eſt conſervé dans la teinture des modernes, comme je le montrerai dans la ſeconde partie. Je vais finir cette première par les paſſages du VIe. livre de mon poëme, ſur le *ver à ſoie*, qui ont rapport aux couleurs en général, & à la teinture des anciens en particulier.

Juſqu'ici la nature, inimitable encor,
De l'humaine induſtrie a ſurpaſſé l'eſſor ;
Mais bientôt nous verrons, dans l'art de la teinture,
L'induſtrie, à ſon tour, égaler la nature.
Les couleurs, dont ſe peint la nature en tous lieux,
Sont de ſes ornemens, les plus beaux à nos yeux.
Qui le croiroit pourtant ? Ces couleurs admirables,

Toujours à notre esprit seront impénétrables ;
D'audacieux mortels ont fait de vains efforts,
Soit pour en expliquer la cause dans le corps,
Soit pour en découvrir la secrete origine
Dans les impressions que reçoit la rétine ;
Neuton, le plus subtil de nos observateurs,
Neuton le confessoit à ses admirateurs :
Il trouvoit par le prisme, il mesuroit peut-être
Les plis des sept couleurs, qu'un seul rayon fait naître ;
Mais lorsqu'il veut percer cet abyme profond,
Son œil troublé s'y perd, son esprit s'y confond.
Ce n'est point nous, c'est Dieu, qui sans nous les opère ;
Eut-il besoin, ce Dieu, de notre ministère,
Pour créer les objets sous les dehors divers,
Qui nous font distinguer les objets bleus des verds ?
J'entends avec plaisir, j'écoute un Philosophe
Du manteau de Phœbus me déployant l'étoffe,
M'y montrant l'*orangé*, *l'azur*, *l'or*, *le rubis*,
Au *pourpre*, au *violet*, à *l'émeraude* unis.
Des rayons du soleil, que chacun en sa teinte
Offre ainsi les couleurs dont la nature est peinte ;
Et que de leur mêlange embellissant les Cieux,
Il en résulte encor la blancheur à nos yeux,
Je connois tout le prix d'une étude si belle ;
Mais pour nous procurer quelque aisance nouvelle,
Tous ces spéculateurs ont-ils mis dans nos mains
Le feu, dont Prométhée anima les humains ?
Ont-ils de la teinture ouvert le Mécanisme ?
Avouez-le, ô Savans ! vainement votre prisme
D'un rayon lumineux eût montré les couleurs,
Si Dieu n'avoit pris soin de les fixer ailleurs,
Vous n'eussiez rien produit en les faisant connoître,
Et l'art du Teinturier seroit encore à naître.

Cet art donc, de tout tems, reconnoît pour auteur
De l'univers entier l'infini Créateur ;
Dieu, tirant de son sein ces dons élémentaires,
En revêt tous les ans les fleurs de nos parterres ;
Et pour nous donner lieu d'imiter leur émail,
Le besoin d'un habit nous invite au travail,
Salomon dans sa gloire, admirant la nature,
Souvent du lis champêtre envia la parure ;

Tant il eſt vrai qu'un fil, dans ſa propre couleur,
N'a rien de comparable à la plus vile fleur.
Les uns, ſous leur aſpect rarement diſſemblable;
. . . .
Les autres obſcurs, noirs, redoutés de nos yeux,
Porteroient, ſans raiſon, la triſteſſe en tous lieux.
Delà l'eſprit humain reconnut l'avantage
D'exprimer des couleurs qui manquoient au filage:
Vers ce but deſirable il dirigea ſes ſoins;
Mais Dieu, pour y pourvoir, attend-il nos beſoins?
Partout il avoit mis, à l'uſage des hommes,
Les terres & les ſels, les plantes & les gommes,
Afin que l'art au fil donnât l'éclat des fleurs,
Le préparât d'avance à ſaiſir les couleurs,
Ou pour en éviter le trop fréquent divorce,
Renforçant leur foibleſſe & modérant leur force,
Unit, par un mêlange exact & toujours sûr,
Le plus pâle au trop vif, & le clair à l'obſcur.
Par là, nous pouvons tous, au gré des conjonctures,
Colorer nos habits, varier nos parures;
Par là, le ſimple aſpect de divers ornemens
Annonce aux yeux d'autrui nos propres ſentimens;
Parlà l'homme, obligé d'honorer ſon ſemblable,
Obſerve en l'abordant un maintien convenable,
Ne vient point, en des lieux d'un ſombre deuil couverts,
Amener bruſquement les ris & les concerts,
Et diſtingue, aux couleurs d'un habit qu'on apprête,
Si l'on va d'un hymen ſolemniſer la fête,
Fêter le jour natal d'un premier né chéri,
Ou pleurer au tombeau d'un pere, d'un mari:
Chaque jour, chaque état, chaque ſexe, chaque âge,
Peut avoir au beſoin ſa couleur en partage,
Et rendre précieux, par un heureux ſecret,
Cent poiſons que la terre enfantoit à regret.
La teinture en fait cas, & cet art admirable,
En un *verd*, en un *rouge* éclatant & durable,
Convertit à ſon gré, mais non pas ſans effort,
L'inſtrument du dégoût, ou celui de la mort.
  Dans l'enfance des arts & des manufactures,
Le hazard produiſit les premieres teintures,
Et la teinture aînée, entre tant de couleurs,
Fut ce beau *vermillon*, ſi commun ſur les fleurs.

On

On dit qu'assis un jour à l'ombre de l'Yeuse,
Un berger la trouva sur sa branche épineuse,
Dans un ballon rempli de moucherons *vermeils*,
Héritiers annuels de *vermisseaux* pareils.
Tel est le vrai kermès, & telle est au Mexique,
Cette émule en nos jours de l'écarlate antique,
La cochenille-insecte, à qui des fruits *ponceaux*
Ont servi d'alimens, de toits & de berceaux;
Cependant du kermès une double teinture,
Forma du *cramoisi* l'empreinte plus obscure,
Et le noir vaciet, éclairci par le lait,
Sous le nom d'*yauthin*, donna le *violet*;
Sitôt que la garance eut montré sa racine,
D'un autre *rouge* encore, elle fut l'origine;
Mais la *pourpre* de Tyr, avec bien plus d'éclat,
Vint, du sang de l'amour, imiter l'incarnat.
De l'amour? Oui, ce Dieu, si chéri de sa mere,
Un jour dans les jardins qu'elle avoit à Cythere,
Conduit par les zéphirs, & jouant avec eux,
Y vit couler son sang .....
Chaque fleur en passant lui dérobe un regard....
Mais quelle est sa surprise à l'aspect de la rose!...
Zéphirs, s'écria-t-il, *ô la charmante fleur....*
Comme moi, jeune, fraîche, à ma taille assortie,
Respirant, comme moi, la divine ambrosie,
Ses feuilles sont d'un blanc que je n'efface point,
Et leur arrangement m'est conforme à ce point,
Qu'il retrace à vos yeux le dessein de mes aîles.
Cette fleur, le portrait des amitiés trop frêles,
Lui ressembloit encor par un endroit secret;
Endroit bien dangereux, mais l'enfant l'ignoroit;
Il n'en connoissoit pas les aiguillons funestes,
Tels & non moins cuisans que ses flèches célestes.
En achevant ces mots, cet aimable innocent
Va porter sur la rose un baiser caressant;
D'une épine aussitôt il sent la vive atteinte...
L'amour veut voir l'épine, on la cherche, ô prodige!
La rose, en ce moment, *rougissoit* sur sa tige.
Digne destin d'un sang cruellement versé,
Le Ciel à le venger étoit intéressé....
Il en teignit la fleur qui l'avoit fait répandre,

L'éclat qu'elle en reçut, lui donna tant de prix,
Que pour ses autres sœurs on conçut du mépris;
Elle fit l'ornement de l'Empire de Flore,
Et toujours aussi belle, elle le fait encore.
C'est ainsi que, semblable à la reine des fleurs,
La pourpre a surpassé les plus belles couleurs.
Mais par quelle aventure a-t-on pu la connoître?
Amour fit ce miracle : amour est un grand maître.
Pour la nymphe Tyros Hercule épris d'ardeur,
Lui portoit chaque jour le tribut de son cœur,
N'ayant pour compagnon qu'un barbet domestique
De ses amoureux soins le confident unique.
Un jour qu'il côtoyoit le liquide élément,
(C'étoit la seule route ouverte au jeune amant).
Le barbet affamé surprend un coquillage,
Nourrisson d'Amphytrite, exilé sur la plage.
Par ce mets délicat quelque tems retenu,
Il vient après son maître, au logis si connu;
Arrivé dans la grotte, Hercule & sa maîtresse
Sont l'objet tour-à-tour de sa tendre caresse.
Mais la jeune Tyros, qui d'un œil attentif,
Sur sa lèvre observoit l'incarnat le plus vif,
S'écrie : *ah! si tu veux me témoigner ton zele,*
Va me teindre un habit d'une couleur si belle,
Hercule, ou pour jamais tu seras à mes yeux
Un perfide, un ingrat, un objet odieux.
Amans, qu'eussiez-vous fait, eû recours à la ruse?
Saisi quelque prétexte, inventé quelque excuse...?
Amour n'en connoît point : l'amant empressé part,
Cherche, trouve la pourpre & l'asservit à l'art.
On vit dans l'Orient les teinturiers novices,
Assez & trop long-tems bornés à ces prémices,
En orner, à grand frais, les habits d'un mortel,
Et du Dieu de Moyse en décorer l'autel.
Avec la couleur blanche, enfin la couleur verte
Des premieres couleurs suivit la découverte;
Et lorsqu'à Babylone, Alexandre mourut,
Chez les Teinturiers Grecs, nulle autre ne parut.
Mais déjà le Gaulois, instruit par ses Druïdes,
Avoit fait dans cet art des progrès plus rapides,
Sans avoir, ou marché sur les traces des Grecs,

Ou du ſein de Neptune enlevé le *murex*.
De tout tems, la teinture a trouvé dans la Gaule
Des fruits, des arbriſſeaux plus communs que le ſaule:
Là le *fauve* naiſſoit du ſimple brou de noix,
La gaude *jauniſſante* y croiſſoit dans le bois,
On cueilloit ſur le chêne une *noire* teinture,
Et les champs nourriſſoient avec peu de culture,
Pour le *bleu*, le paſtel & pour le *rouge* enfin,
Les vermiſſeaux du rouvre, ou le billon moins fin.
Dès qu'ainſi l'on connut les cinq couleurs matrices,
L'eſprit donna carriere à cent & cent caprices:
L'art ne prit que d'eux ſeuls ſes nouvelles leçons,
Et cherchant des rapports en cent & cent façons,
Par le mêlange adroit du lumineux au ſombre,
De ces ſimples couleurs fit des mixtes ſans nombre.

SECONDE PARTIE.

De la Teinture des Modernes.

La teinture n'eut pas un ſort plus heureux que tous les autres arts, dans cette longue éclipſe que leur fit ſouffrir l'invaſion des barbares dans l'Occident. On y perdit le ſecret des plus belles couleurs, & entr'autres celui de teindre avec la pourpre marine, que l'on n'a pas encore bien trouvé, malgré les recherches & les découvertes que M. de Réaumur a prétendu avoir faites à ce ſujet. Mais, ce qui eſt digne de remarque, c'eſt au fanatiſme des croiſades, devenues à la mode dans ces tems de barbarie, que la teinture dut ſa naiſſance en Europe; car s'étant conſervée chez les Grecs & les Sarraſins, avec quelques autres arts, tels que celui de la peinture, d'élever des vers à ſoie, de faire des tapiſſeries de haute-liſſe à grands perſonnages, &c. Les Princes croiſés engagerent quelques artiſtes de ces nations à les ſuivre dans leurs états & à s'y établir. Les Vénitiens apprirent des uns à teindre. La Calabre & la Pouille inſtruite par d'autres, fut bientôt en état de monter des manufactures d'étoffes de ſoie. Florence accueillit la peinture, & en devint la première école. La France elle-même ne fut pas des dernières à profiter de l'induſtrie de ces artiſtes. Le nom de Saraſmoïſes, que l'on y a longtems donné à ces anciennes tapiſſeries de haute-liſſe, & même celui de ſaraſmoir que porte encore dans ſes ſtatuts la communauté des tapiſſiers, ſont une bonne preuve que leur origine vint de là. Et l'on en peut même inférer que la teinture reparut dès lors en France, auſſi bien qu'en Italie, puiſqu'elle étoit indiſpenſablement néceſſaire pour le ſoutien de ces manufactures ſaramoiſes. La découverte de l'Amérique contribua

à perfectionner cette teinture Européenne, en lui procurant de nouvelles drogues, particulierement la cochenille, qui en est la plus précieuse. Cependant le premier qui la mit en usage en France, ne vivoit pas avant François I. C'étoit un nommé Gilles Gobelin, qui crut avoir découvert que les eaux de la petite rivière de Bièvre, qui passe dans S. Marceau, l'un des fauxbourgs de Paris, avant que de se jetter dans la Seine, avoit des propriétés singulières pour la teinture. Il s'établit le long de cette petite rivière, & lui, ou plutôt ses enfans, y firent bâtir une maison dont le vaste enclos, aussi bien que la rivière même, a pris & retient toujours le nom des Gobelins. Mais le premier nom de cette maison fut *la Folie Gobelin*, que le public lui donna, dans l'idée où l'on étoit que l'entreprise de ces teinturiers ne réussiroit pas. L'évenement démentit cette opinion; leur teinture se soutint, s'accrédita; & loin d'être déchue depuis, sa réputation n'a fait qu'augmenter avec le tems. Tel est l'état où nous l'avons vue entre les mains de Mrs Glucq & Julienne. Le premier étant mort, l'autre qui lui a survécu, est resté seul directeur de cette teinture Royale, & le seul dépositaire du secret de l'écarlate des Gobelins; mais lui-même étant aussi mort en dernier lieu sans enfans, il a laissé ce secret à un de ses amis. Cependant cette teinture n'est & n'a jamais été que pour les laines, & pour la seule couleur écarlate. Dans le tems que Gilles Gobelin l'établissoit à Paris, un peintre Flamand, nommé Pierre Roeck, rendoit un plus grand service encore à son pays, en y mettant en œuvre les plus belles couleurs pour la teinture des soies & des laines, dont il s'étoit procuré la connoissance dans les voyages qu'il avoit faits en Turquie. Il mourut l'an 1550. Voilà quelles ont été les sources & les voies par lesquelles la teinture est venue aux modernes en s'étendant chez eux de proche en proche. Il n'y a aucun doute que les guerres qui ont désolé si longtems tous les Etats de l'Europe, retarderent les progrès de cet art. Aussi remarque-t-on que les teinturiers de Paris, à l'exception des Gobelins, ne teignoient qu'en petit teint sous Henri III, & même encore sous Louis XIII; tant les guerres civiles & les impôts avoient appauvri le peuple & donné des entraves à l'industrie. Tout le commerce de la France avec les étrangers étoit dans leurs mains. Tous les draps fins qu'on portoit à Paris venoient d'Angleterre & de Hollande; ce qui fait juger que la teinture des Gobelins n'avoit pour objet que celle des laines écarlates pour la tapisserie. En effet, quand M. Colbert voulut établir les manufactures de draps fins de Van-Robais, de Sedan & autres, il ne les désigna dans les Lettres que sous le nom de draps fins façon de Hollande & d'Angleterre. Mais c'est à cette époque qu'on doit rapporter la vraie naissance de la teinture en France; car ce Ministre ne tarda pas à dresser des réglemens qui eurent pour but la perfection de cet art & l'avantage du public. Les réfugiés François les

portèrent après ſa mort, aux nations étrangères, qui accueillirent ces innocens perſécutés. Mais depuis Colbert, ſes réglemens ſur la teinture ont ſouffert quelques changemens; & en dernier lieu, lorſque M. Fagon, Intendant des Finances, étoit à la tête du Bureau du Commerce & des Manufactures, aidé des lumières de l'Académie des Sciences, il innova beaucoup de choſes ſur cette matière. Voilà les guides que j'ai ſuivis, ſans avoir négligé de m'inſtruire en voyant travailler les teinturiers mêmes. Ainſi de cette hiſtoire de la teinture des modernes je vais paſſer à ce qui regarde ſon méchaniſme.

Il y a cinq couleurs, appellées matrices, premières ou ſimples, qui ſont le bleu, le rouge, le jaune, le fauve & le noir. Ces couleurs diverſement mêlées les unes avec les autres produiſent les couleurs ſuivantes.

I. De la nuance ou du mêlange du bleu & du rouge ſe compoſent la couleur de roi, la couleur de prince, l'amaranthe, le violet, la couleur de penſée, le colombin, le pourpre, l'amaranthe cramoiſi, le violet cramoiſi, le gris argenté, le gris de lin, le gris violant, le gris vineux, & généralement toutes les ſortes de gris cramoiſis ou autres couleurs cramoiſies où il entre du fauve, comme gris lavandé, gris de ſauge, gris de ramier, gris plombé, couleur d'ardoiſe, pain bis & triſtamie, la couleur de poivre & minime, le tané, la roſe ſeche, les paſſevelours, le gris brun & le ſurbrun.

II. De la nuance du bleu & du jaune ſe forment le verd jaune, le verd naiſſant, le verd gai, le verd d'herbe, le verd de laurier, le verd molequin, le verd brun, le verd obſcur, le verd de mer, le verd celadon, le verd de perroquet & le verd de chou.

III. De la nuance du rouge & du jaune ſe tirent le jaune d'or, l'aurore, la couleur de ſouci, l'orange, le nacarat, la fleur de grénade, le ponceau, la couleur de feu, l'iſabelle, la couleur de chamois, &c.

IV. De la nuance du rouge & du fauve dérivent la couleur de canelle, de châtaigne, de muſc, de poil d'ours, même la couleur de roi.

V. De la nuance du jaune & du fauve ſont produites toutes les couleurs de feuille morte & la couleur de poil.

Outre toutes ces couleurs, les teinturiers en inventent tous les jours de nouvelles, mais qui ne ſont que les mêmes, ou plus changées, ou plus affoiblies.

Quoique je n'aie point dit qu'il ſe tire des couleurs de la nuance du bleu & du fauve, ni de celle du noir, & des autres couleurs, ce n'eſt pas qu'il ne s'en puiſſe tirer, mais il n'eſt pas ordinaire que l'on en tire.

Toutes ces couleurs ſont produites par la vertu de certaines drogues diverſement mêlées & employées, dont il y a deux ſortes; les unes ſont les drogues non colorantes, qui ne donnent point de couleurs par elles-mêmes, mais ſervent à diſpoſer les étoffes pour recevoir les teintes des dro-

gues colorantes, ou pour en rendre les couleurs plus belles, plus vives & plus assurées : les autres sont les drogues colorantes qui donnent la couleur aux étoffes.

Je vais donner la liste des unes & des autres, en observant, pour les distinguer, d'écrire les non colorantes en caractères italiques.

1. *Agaric.*
2. Alcana.
3. *Alun.*
4. *Amidon.*
5. Anate, ou attole.
6. *Arsenic.*
7. Bayes de myrtes, ou myrtilles.
8. Bayes de nerprun, noirprun ou bourg-épine.
9. Bidauct, ou suie de cheminée.
10. *Biere double.*
11. Bois de Bresil & bresillet.
12. Bois de caliapour, caliatour ou carlatour.
13. Bois de fustet, ou fustel.
14. Bois de fustok, ou bois jaune.
15. Bois d'Inde, de la Jamaïque & de campêche.
16. Bois de sandal, ou santal.
17. Bois de sapan.
18. Bourre de chevre.
19. Brou de noix.
20. Burgan de teinture, ou cornet de pourpre.
21. *Cendres communes & recuites.*
22. *Cendres gravelées.*
23. *Cendres potasses & vedasses.*
24. *Chaux.*
25. Cochenille.
26. *Colle de poisson, ou carlock.*
27. Coupe-rose, ou vitriol.
28. *Crême, cristal, ou sel de tartre.*
29. Dividivi.
30. *Eau commune.*
31. *Eau de courge.*
32. *Eau forte.*
33. *Eaux sures*, ou liqueur.
34. Ecarlate, graine, pastel d'écarlate, ou kermès, ou graine de vermillon.
35. Ecorce de bois d'aulne.
36. Ecorce & feuilles de bois de noyer.
37. *Esprit de vin.*
38. Essaye.
39. *Etain fin.*
40. Fenugrec, ou senegré.
41. Fleurée.
42. Fouic.
43. Garance, rouge de teinturier, ou billon.
44. Garouille.
45. Gaude, ou herbe jaune.
46. Genestrole, genêt des Teinturiers, ou herbe de pâturage.
47. *Gomme ammoniac.*
48. Gomme laque.
49. *Gomme turique.*
50. Gouthion.
51. Graine d'Avignon, graine jaune, ou grainette.
52. Guede, ou pastel.
53. *Huile d'olive.*
54. Inde & indigo.
55. *Jus de citron & de limon.*
56. *Jus d'orange.*
57. *Levure de biere.*
58. Lichen.
59. Limaille.
60. Litarge.

61. Malherbe.
62. Misseit.
63. Moulée, ou terre de moulard.
64. Noix de galle, ou caſſe nolle.
65. Orcanette.
66. Orobe.
67. Orſeille ou orchelle.
68. Panque.
69. Perelle.
70. *Pierre phrygienne.*
71. Pirethre.
72. Poquelle.
73. Pouchoc.
74. Racine de noyer.
75. Réagal.
76. Redon, rodon ou roudon.
77. Reilbon.
78. Rocou, ou roucou, & orléane.
79. Rodoul.
80. Ronas.
81. Rupiedſie.
82. Rugnas, ou Soliman-Doſtin.
83. Safran bâtard, ſafranum, ſafran-bourg, ou carthame.
84. *Salpêtre*, ou *ſel nitre.*
85. Sarrette, ſareth, ſareque, ou oréſel.
86. *Savon.*
87. *Sel armoniac.*
88. *Sel gemme*, ou *ſel minéral.*
89. *Sel marin.*
90. *Soude.*
91. *Soufre.*
92. *Sublimé.*
93. Sumac, rou, roure, ou roux.
94. Tamaris.
95. *Tartre, graine de tonneau & gravelle.*
96. Terra-merita, curcuma, coucourme, ou Souchet des Indes.
97. Tourneſol, ricinoïdes.
98. Trentanel.
99. Vahats.
100. Velani, ou avelanede.
101. Verdet, ou verd de gris.
102. Vovede, ou voide.
103. *Urine.*

Il ſera bon d'expliquer ici la nature de ces drogues, leurs différentes eſpèces, leurs propriétés, & les lieux d'où elles ſont apportées.

1. L'*agaric* eſt une eſpèce de champignon ou d'excroiſſance, qui naît ſur le tronc & les groſſes branches de certains arbres, tels que le melèſe, en latin *larix*, & le chêne quand il eſt vieux. L'agaric de chêne, qui eſt rougeâtre & fort peſant, ne vaut rien dans la teinture. L'autre eſt de deux ſortes, l'agaric mâle & l'agaric femelle. Le premier, qui eſt l'agaric commun, eſt celui dont les Teinturiers ſe ſervent ordinairement; il eſt compacte & d'une couleur tirant ſur le jaune. L'agaric femelle ne s'emploie guères qu'en Médecine. Les meilleurs de ces deux derniers agarics viennent du Levant : ceux de Savoie & de Dauphiné ne ſont pas ſi bons. La Hollande en fournit auſſi, mais c'eſt le moindre de tous.

2. L'alcana eſt un ſuc que l'on tire des feuilles d'une plante que les Botaniſtes appellent *liguſtrum Ægyptiacum*, ou troëne d'Egypte. Ce ſuc donne une couleur rouge ou jaune, ſuivant qu'on le prépare : jaune, ſi on le fait tremper dans l'eau; & rouge, ſi on le laiſſe infuſer dans du vinai-

gre, du jus de citron ou de l'eau d'alun. Cette drogue vient d'Egypte & de quelques autres endroits du Levant.

3. L'*alun* eſt dans la teinture la principale des drogues non colorantes. C'eſt un ſel foſſile ou minéral, blanc, dont le meilleur & le plus eſtimé, eſt celui de Rome. On ſe ſert cependant auſſi de celui d'Angleterre, que l'on appelle alun de roche, alun blanc ou alun de glace; ainſi que de celui de Liege : mais ce dernier étant gras, & par cette raiſon le moins propre à la teinture, on ne l'emploie que quand on n'en peut pas trouver d'autres.

4. L'*amidon* eſt la fécule ou le réſidu qui ſe trouve au fond des bermes ou des tonneaux remplis d'eau, dans leſquels on a mis tremper des recoupes ou du grain de froment. Cette fécule étant ſéparée du ſon par la putréfaction du grain, on en forme des pains que l'on fait ſécher au four ou au ſoleil, & que l'on réduit enſuite en petits morceaux. Le meilleur amidon eſt fait de froment en grains, & l'on en peut faire par tout où croît le froment. La Hollande eſt cependant le pays qui fournit le plus d'amidon, que l'on y fabrique avec les fromens de Dantzic & de Livonie.

5. L'anate ou l'attole eſt une pâte ſèche & noirâtre, faite de fleurs rouges, d'un arbriſſeau que l'on cultive dans l'Amérique Eſpagnole. Cette drogue a la forme d'un rouleau ou d'un tourteau; elle eſt fort eſtimée des Teinturiers d'Angleterre, qui en tirent une couleur rouge. Ceux de France n'en font point uſage, ayant chez eux le paſtel d'écarlate & autres drogues qui leur en tiennent lieu; & il n'y a peut-être aucun d'eux qui la connoiſſe, parce qu'elle n'eſt point nommée dans les réglemens qui ont été faits pour la teinture. Les Teinturiers de Berlin, qui n'ont pas la même raiſon qu'eux de ſe paſſer de l'anate, pourroient en tirer aiſément par la voie de Cadix.

6. L'*arſenic* eſt un minéral blanc, très cauſtique, & du nombre des plus violens poiſons. Il y en a de deux ſortes, le mat & le tranſparent ou cryſtallin : on les emploie indifféremment dans la teinture, & ils ſe tirent de Hollande.

7. Les bayes de myrte ou les myrtilles, ſont le fruit & la ſemence du myrte, qui eſt un arbriſſeau très connu. Cette graine eſt aſſez blanche, en forme de croiſſant, d'une ſubſtance ſolide & fort dure, & d'un goût aſtringent. On préfère celle que produit le myrte femelle, dont les feuilles ſont quatre ou cinq fois plus petites que celles du mâle, qui ne donne ni de ſi bonnes bayes, ni en ſi grande quantité. On en recueille en Languedoc, en Provence, & plus communément en Eſpagne, ſur tout dans les montagnes de Sierra Merena. Mais il n'y a guères que les Teinturiers Allemands qui en faſſent uſage, s'en ſervant pour teindre en bleu.

8. Les bayes de nerprun, noirprun, ou bourg-épine, ſont le fruit & la ſemence d'un arbriſſeau, nommé en latin *rhamnus*, qui croît en abondance dans le pays d'Avignon & ailleurs. Cette graine reſſemble à celle de genièvre.

nièvre. Les couleurs qu'on en tire sont le jaune, le bleu & le verd, selon qu'elle est plus ou moins mûre. Etant encore verte, on en tire le jaune, en la faisant tremper & amortir longtems dans de l'eau. Pour faire le bleu, sa maturité doit être plus avancée; & pour le verd, il faut qu'elle soit entièrement mûre.

9. Le bidausl est le nom que les Teinturiers donnent à la suie de cheminée, dont ils se servent pour les couleurs brunes, musquées, & autres qui en approchent. La couleur fauve qu'ils en font est assez belle: il est vrai qu'elle est d'une mauvaise odeur; mais en récompense elle préserve les étoffes de cette espèce de ver appellé *teigne*, qui les perce & les ronge. Elle s'emploie aussi avec succès pour faire les feuilles mortes & couleur de poil de bœuf. Les Ramonneurs de cheminées devroient donc être plus ménagers de cette drogue qu'ils ne le sont.

10. La bière double, qui est la bière brune, la plus forte tant par la quantité de grain & de houblon, que par le degré de cuisson qu'elle a eu, sert à lustrer les taffetas noirs.

11. Le bois de Brésil est un bois très pesant, fort sec, qui pétille beaucoup dans le feu, & n'y fait presque point de fumée à cause de sa grande sécheresse. Il y en a de plusieurs sortes, que l'on distingue par les noms des lieux d'où ils viennent, & qui sont le Brésil de Fernanbouc, le Brésil de Lamon, le Brésil de Sainte-Marthe, & le Brésil des isles Antilles dans l'Amérique. Tous ces différens bois de Brésil n'ont point de moëlle: ils servent à teindre en rouge; mais ils diffèrent en bonté, le meilleur étant le Brésil de Fernanbouc, & le moindre de tous celui des Antilles, que par cette raison on ne nomme que Brésillet. Il faut que le premier soit en bûches pesantes, compacte, bien sain, c'est-à-dire sans aubier & sans pourriture; qu'après avoir été mis en éclats, de pâle qu'il est, il devienne rougeâtre; & qu'étant mâché il ait un goût sucré. Mais, quelque bien choisi que soit ce bois, il ne peut faire, non plus que les autres Brésils, qu'une fausse couleur qui s'évapore aisément.

12. Le bois de Caliapour, Caliatour, ou Cariatour, est connu pour un bois de teinture, tant par la liste des revenus publics sur les entrées des marchandises en Hollande, que par les réglemens sur les teintures de France; mais quelque recherche que j'aie faite, je n'ai pu savoir ni ce que c'est que ce bois, ni d'où il vient.

13. Le bois de Fustel ou Fustet, qu'il ne faut pas confondre avec le Fustok dont je parlerai ensuite, est un bois dont on se sert pour teindre en feuille morte & en caffé, mais dont la couleur n'est pas assurée: ce bois croît abondamment en Provence; mais celui que les Teinturiers tirent de Hollande & d'Angleterre, est moins cher. Ce bois doit être choisi de couleur jaune & bien sec.

14. Le bois de Fuſtok eſt le bois d'un arbre fort élevé, qui croît en Amérique, dans toutes les iſles Antilles, & ſur-tout dans l'iſle de Tabago, d'où on l'apporte en Europe. On l'appelle auſſi communément bois jaune, parce que la couleur qu'on en tire eſt d'un très beau jaune doré; mais elle a beſoin d'être aſſurée par le mêlange de quelques autres ingrédiens. On l'emploie ordinairement dans les teintures noires.

15. Le bois d'Inde eſt le cœur du tronc d'un grand arbre qui croît en abondance dans pluſieurs iſles de l'Amérique, particulièrement dans celles de Campêche, de la Jamaïque & de Sainte-Croix; ce qui fait qu'on lui donne les noms de ces iſles. On le diſtingue auſſi par la coupe : le meilleur eſt celui de la coupe des Eſpagnols, c'eſt-à-dire dont les bouts ſont hachés, parce que l'on connoît à cela qu'il eſt vrai Campêche. Les Anglois de la Jamaïque ſcient au contraire leur bois d'Inde, qui n'eſt pas ſi eſtimé. Ce bois doit être ſolide & peſant, non pourri, ni outré d'eau. On s'en ſert pour teindre en violet & en noir.

16. Le bois de Sandal, ou Santal, eſt de trois ſortes; l'un blanc, le ſecond couleur de citron, & le dernier rouge. Le blanc n'eſt d'aucun uſage dans la teinture, non plus que le citrin. Le rouge, qui eſt le ſeul dont il s'agit ici, eſt en groſſes & longues bûches; le meilleur doit être noirâtre en deſſus, & rouge-brun en dedans. Il eſt aiſé de le connoître à ſon peu d'odeur, à ſon goût inſipide, & à la difficulté de le fendre, parce qu'il n'eſt pas de fil. Il croît à Tanaſſerim & à la côte de Coromandel, d'où il eſt apporté par les Hollandois & les Anglois.

17. Le bois de Sapan eſt de deux ſortes; le gros, que l'on nomme ſimplement Sapan, & le petit qu'on appelle Sapan-Bimaës : tous deux ſont mis au rang des bois de Bréſil, ſont confondus avec eux dans la teinture, & appellés Bréſil du Japon. Mais ils diffèrent du bois de Bréſil, parce qu'ils ont de la moëlle, ce que n'a point celui-ci.

18. La bourre de chèvre eſt le poil le plus court de cet animal, apprêté avec de la garance, dans laquelle on l'a fait bouillir pluſieurs fois. Cette bourre, ainſi préparée, ſe fond entièrement dans la cuve à teindre, par le moyen de quelques acides que l'on y mêle, comme cendre gravelée, urine, &c. On s'en ſert pour teindre en rouge.

19. Le brou de noix eſt l'écorce verte qui couvre les noix avant leur maturité. Cette enveloppe n'eſt bonne en teinture que quand on tire la noix en cerneaux. Elle ſert à faire la couleur fauve, l'une des cinq couleurs ſimples ou matrices.

20. Le burgan de teinture eſt un coquillage dont on tire une eſpèce de pourpre marine, d'où ce coquillage eſt auſſi appellé pourpre. On en trouve aux îles Antilles & dans l'Amérique Eſpagnole. Celui des Antilles donne un aſſez beau rouge de pourpre; mais cette couleur ſe diſſipe en peu de

tems, & l'on n'en fait, par cette raison, aucun usage en France ni en Angleterre. Mais celui des colonies Espagnoles leur sert à teindre des draps de Ségovie, qui se vendent jusqu'à vingt écus l'aune; aussi ne s'en fait-il pas un grand débit. On peut teindre à bien meilleur marché avec de la cochenille, de la graine d'écarlate, & un pied de pastel.

21. *Les cendres communes & recuites,* sont celles qui proviennent des bois de chauffage, & qui ont resté quelque tems dans le foyer. Les meilleures sont celles du hêtre, du charme & du jeune chêne, quand ces bois sont neufs, ou non flottés, & avec toute leur écorce.

22. *Les cendres gravelées* sont des cendres que l'on fait en faisant calciner au feu de la lie du vin qu'on a fait sécher en pains, après que les Vinaigriers en ont tiré de l'eau-de-vie & du vinaigre. Ces cendres sont en pierres d'un blanc verdâtre, grenées ou graveleuses, & d'un goût salé & amer. Les meilleures pour la teinture se tirent de Lyon & de Bourgogne.

23. *Les cendres potasses & vedasses* passent pour n'être qu'une seule & même espèce de cendre, qui est faite de branches d'arbres calcinées & arrosées avec de la lessive commune, pendant qu'elles sont en feu. Ces cendres sont en morceaux de différente grosseur, pesantes, salées & âcres au goût: on ne les peut conserver qu'en les tenant dans des vases bien clos & dans des lieux très secs; sans quoi l'humidité les résoud en liqueur. Elles viennent de Lorraine, d'Allemagne & du Nord.

24. *La chaux* la plus propre à la teinture, est celle qui est faite, non de pierre tendre ou de marne, mais de pierre dure & lourde, appellée par cette raison pierre à chaux. Cette chaux doit être pesante & avoir le son d'un pot de terre cuite.

25. La cochenille est la plus précieuse & la plus chère des drogues qu'on emploie dans la teinture; mais il s'en trouve jusqu'à cinq sortes qui diffèrent en bonté: savoir, la cochenille mestèque, qui est la meilleure; la campétiane, qui n'est autre chose que les criblures de la mestèque, ou la mestèque même qui a déjà servi à la teinture; la tesqualle ou tetreschalle, qui est un mêlange de la campétiane avec de la terre; la sylvestre fine, qui est le pépin qu'on trouve dans le fruit d'un arbre de l'Amérique; & la sylvestre commune, qui est la graine que l'on recueille sur la grande pimprenelle. Toutes ces cochenilles, à l'exception de la mestèque & de la sylvestre fine de l'Amérique, ne servent qu'à teindre de petites étoffes. La mestèque, qui s'emploie dans les plus belles teintures cramoisies & écarlates, est un petit insecte desséché au soleil, & qui ne conservant plus aucune forme d'animal, paroît comme une graine de médiocre grosseur, brune & presque noire, chagrinée, luisante, & comme argentée, ou du moins légerement couverte d'une poussière blanche, impalpable, & tout à fait adhérante à l'insecte. La sylvestre fine de l'Amérique donne presque

d'auſſi belles couleurs que la meſtèque, & l'on peut s'y tromper; mais il s'en faut bien qu'elle ſoit autant eſtimée : l'une & l'autre, ainſi que la campétiane & la teſquálle, viennent du Mexique & du Pérou, par la voie des galions ; & c'eſt de Cadix que les François, les Anglois & les Hollandois les tirent.

26. *La colle de poiſſon*, ou *le carlock*, eſt faite avec la veſſie de l'eſturgeon, & vient d'Archangel ; mais elle eſt de peu d'uſage dans la teinture.

27. La couperoſe, ou le vitriol, eſt la marcaſſite du cuivre que l'on a purifiée en la faiſant paſſer par pluſieurs leſſives, juſqu'à ce qu'on l'ait réduite en cryſtaux, comme eſt la couperoſe de Piſe ; ou d'un beau verd clair, comme celle d'Angleterre ; ou d'un bleu céleſte & en morceaux taillés en pointe de diamant, comme celle de Chypre & de Hongrie ; ou d'un verd céladon & auſſi tranſparente que le verre, comme celle d'Italie ; ou enfin d'un verd bleuâtre, & également tranſparente, comme eſt celle de Goſlar en Saxe, avant qu'on l'ait blanchie ; ce qui ſe fait en la calcinant & la mettant enſuite dans l'eau, puis la filtrant & la réduiſant en ſel, dont on fait des pains de quarante à cinquante livres, lorſqu'il commence à ſe coaguler. La couperoſe eſt une drogue des plus néceſſaires dans la teinture, ſur tout pour le noir.

28. *La crême*, *le cryſtal*, ou *le ſel de tartre*, n'eſt autre choſe que le tartre blanc ou rouge mis en poudre, & enſuite réduit en petits cryſtaux blancs, par le moyen de l'eau bouillante paſſée au travers d'une chauſſe, & glacée par la fraîcheur de la cave. La meilleure crême de tartre vient de Montpellier. Il s'en prépare auſſi à Nîmes & aux environs ; mais elle n'eſt pas ſi bonne.

29. Le dividivi eſt une plante dont la propriété pour la teinture n'a été connue en Europe que depuis l'année dernière, que la compagnie Eſpagnole des Caracas en vendit des eſſais dans ſes magaſins de Madrid, de Cadix, de Saint-Sébaſtien, de la Corogne, de Barcelone & d'Alicante. Cette plante eſt propre à la compoſition de différentes ſortes de teintures, tant pour la ſoie que pour la laine & le coton. Elle croît dans la province de Caracas & de Maracaybo, où on lui donne le nom de dividivi, & elle a la propriété de la noix de galle. On a même prouvé par pluſieurs expériences faites à Madrid & ailleurs, qu'elle ſurpaſſe en vertu la noix de galle pour la teinture noire. La Junte royale du commerce & de la monnoie, ayant été informée des avantages qu'on pourroit retirer de cette plante, a pris les meſures néceſſaires pour étendre cette nouvelle branche de commerce ; & le roi d'Eſpagne a bien voulu l'encourager, en exemptant le dividivi, pour un certain nombre d'années, des droits d'entrée. S. M. a auſſi ordonné qu'on imprimeroit le réſultat des nouvelles expériences qu'on devoit faire ſur cet objet ; mais les papiers publics n'en ont plus rien dit depuis.

30. *L'eau commune* est une chose dont les Teinturiers ne peuvent se passer, soit pour mettre leurs étoffes en bain, soit pour les teindre, soit aussi pour laver & dégorger le fil, la soie, ou les étoffes mêmes ; mais ce dégorgement ne doit se faire que dans de l'eau de rivière ou de fontaine, qui est aussi la meilleure pour la teinture. Je dirai à ce propos que l'on a été fort longtems dans l'opinion que ce qui donnoit tant d'éclat & de réputation à l'écarlate des Gobelins, étoit la qualité des eaux de la petite rivière de Bièvre, près de laquelle cette manufacture est établie. Les Teinturiers des Gobelins ont trouvé leur intérêt dans cette prévention populaire, & n'ont rien épargné pour l'accréditer. Mais on est parvenu aujourd'hui, & depuis longtems, à faire de très belle écarlate en plusieurs autres endroits de France, surtout à Ivry en Normandie, & même en Hollande, en Angleterre, & ailleurs ; & véritablement on en peut faire partout, lorsqu'on y emploiera les drogues convenables, tant en quantité qu'en qualité.

31. *L'eau de courge* est tirée par l'alambic du fruit de ce nom, qui croît communément dans les jardins. Elle sert à lustrer les taffetas de couleurs.

32. *L'eau forte* que l'on emploie dans la teinture des écarlates & couleurs de feu, vient de Hollande & de France. Celle de Hollande n'est pas la meilleure, n'étant que médiocrement déflegmée, outre que l'on y fait entrer beaucoup d'alun : ce qui ne convient pas aux Teinturiers dans le cas dont il s'agit. L'eau forte de France, surtout celle qui se fait à Lyon & à Bordeaux, est beaucoup plus estimée. Il faut conserver cette drogue dans des bouteilles de grès ou de gros verre bien bouchées.

33. Les *eaux sures* ou *liqueur*, en terme de teinturier, sont des eaux communes que l'on a fait surir ou aigrir par le moyen du son de farine qu'on y a laissé fermenter jusqu'à certain degré. Elles sont composées de cinq parties d'eau sur une de son, que l'on a fait bouillir ensemble pendant une heure pour préparer la fermentation. On fait aussi des eaux sures avec les farines mêmes, soit de froment, soit de pois.

34. L'écarlate, appellée aussi graine ou pastel d'écarlate, kermès & graine du vermillon, avec laquelle les teinturiers font l'écarlate de graine & le cramoisi, est la coque ou l'aurélie d'un insecte, qui le dépose sur une espèce de petit houx ou chêne verd, qui croît sans culture dans la Provence, le Languedoc, le Roussillon, les Espagnes & le Portugal. L'écarlate de Languedoc passe pour la meilleure, étant ordinairement grosse & d'un rouge fort vif, au lieu que celle d'Espagne est presque toujours maigre & d'un rouge noirâtre. Cette drogue doit être recueillie très mûre, & elle n'est bonne que quand elle est nouvelle, c'est-à-dire de l'année ; autrement le moucheron qui se forme dans la coque, en consume l'intérieur : ce qui diminue la vertu de sa qualité colorante.

35. L'écorce de bois d'aulne eſt employée par quelques teinturiers pour faire certaines couleurs que j'expliquerai dans la ſuite de ce Mémoire. Le bois d'aulne ſe trouve par tout en abondance.

36. L'écorce & les feuilles de bois de noyer ſervent dans la teinture aux mêmes uſages que le brou de noix dont j'ai parlé plus haut (19). Elles ne ſont bonnes que quand l'arbre eſt en pleine ſeve, ou quand les noix ne ſont pas encore bien formées.

37. *L'eſprit de vin* eſt une eau de vie de vin, rectifiée par pluſieurs diſtilations, dont une ſeule ſuffit, lorſqu'on ſe ſert d'un inſtrument chymique à pluſieurs cucurbites.

38. L'eſſaye eſt une racine des Indes Orientales, avec laquelle on teint en rouge ces belles toiles de coton de Maſulipatan, dont la couleur eſt ſi vive, qu'elle réſiſte au jus de cédrat, eſpèce de jus de citron, qui en eſt comme la pierre de touche. Il me feroit aiſé de donner des marques à quoi l'on pourroit connoître la véritable racine d'eſſaye; mais par malheur, on en apporte très peu en Europe; & ainſi ceux qui y veulent teindre ou peindre des toiles de coton, ſe ſervent d'autres drogues moins rares, mais auſſi moins bonnes & moins aſſurées.

39. *L'étain fin*, qui eſt l'étain d'Angleterre, eſt employé dans la teinture par préférence à celui d'Allemagne, comme étant en rature, c'eſt-à-dire neuf, ſans alliage, & mis par les potiers d'étain d'Angleterre, au moyen d'un tour & d'un inſtrument tranchant, en raclures ou petites bandes très minces, larges d'environ trois lignes, ce qui rend cet étain plus facile à ſe diſſoudre dans l'eau forte que celui d'Allemagne, qui eſt en morceaux épais, & qui d'ailleurs n'eſt envoyé de Hambourg & de Hollande, qu'après y avoir ſervi à blanchir le fer en feuille, que l'on nomme fer blanc: ce qui fait que cet étain eſt un peu altéré & mêlé de vif-argent.

40. Le fenu grec ou ſenegré eſt la ſemence d'une plante du même nom, qui eſt très commune en France, d'où l'on en envoie en Hollande & en d'autres pays étrangers. Les teinturiers François en emploient beaucoup dans le rouge écarlate, où elle fait fort bien. Cette graine eſt plus petite qu'un grain de chenevis, dure & ſolide, de figure triangulaire & d'une odeur forte & déſagréable. On préfere la récente, qui doit être bien nourrie & d'un jaune preſque doré. Celle qui a été gardée, devient rougeâtre & même brune; les teinturiers n'en font point de cas.

41. La fleurée eſt un ſuc tiré par expreſſion d'une eſpèce de paſtel, appellé vouède, dont je parlerai plus bas (102). Ce ſuc eſt en pains, & ſert à teindre en bleu. On le tire de Normandie.

42. Le fouic eſt la feuille d'un arbriſſeau qui croît en divers endroits de France, ſans être cultivé. Elle ne peut ſe conſerver, qu'elle n'ait été

cueillie en parfaite maturité; mais pour l'employer ſur le champ ou peu de tems après, il n'eſt pas néceſſaire qu'elle ſoit ſi mûre. Elle ſert à teindre en noir.

43. La garance ou le rouge des teinturiers, en latin *rubia tinctorum*, eſt une racine qui a une écorce rouge & une moële couleur d'orange; cette racine étant fraîche donne une couleur très vive; au bout d'un an elle ſert encore; mais gardée plus longtems, elle perd de ſon éclat & de ſa qualité. Dans les lieux où l'on cultive cette racine, après l'avoir tirée de la terre & fait ſécher à l'ombre, on la réduit en poudre dans un moulin, & enſuite on enferme cette poudre dans un double ſac, pour empêcher qu'elle ne s'évente. La garance à laquelle on a ôté la premiere écorce & le cœur, eſt appellée garance de grappe ou robée : c'eſt la meilleure. Celle qu'on nomme garance non robée, eſt la garance en branche pulvériſée, & la garance en branche n'eſt autre choſe que la racine ſéchée ſans autre préparation. La garance de grappe eſt apportée en balles, & les autres dans des pipes. Cette racine ſe cultive en divers endroits, principalement en Flandres & en Zélande, où il s'en fait un riche commerce, qui attire tous les ans bien de l'argent des autres pays. La graine de la garance eſt noire & de la groſſeur d'un grain de poivre. On la ſeme au mois de Mars après la pleine lune, ſur des terres médiocrement humides, qui doivent avoir été profondement labourées & bien fumées avant l'hiver. On laiſſe groſſir les racines l'eſpace de dix-huit mois. Enſuite on arrache les plus groſſes dans le mois de Septembre, qui eſt auſſi le tems où ſe fait la récolte de la graine, & la coupe de la feuille qui peut ſervir de fourage aux beſtiaux. Une garancière peut durer dix ans entiers, ſans qu'il ſoit néceſſaire de ſemer de nouvelle graine. Toute la culture pendant ces dix ans ne conſiſte qu'en un labour chaque année, & dans la peine de lever au mois de Septembre les racines qui ont le plus profité.

44. Garouille eſt la feuille d'une plante qu'on nomme en françois garou, & en latin *thimelæa*, dont l'odeur eſt très forte : elle eſt propre à la teinture de couleur fauve, & vient de Provence, de Languedoc & de Rouſſillon. On s'en ſert auſſi pour la nuance du gris de rat, où elle réuſſit fort bien; ſon défaut ſe diſſipant lorſqu'on fait paſſer les étoffes au foulon pour les dégorger.

45. La gaude, ou herbe à jaune, en latin *luteola*, ſert à teindre en jaune, comme ſon nom le marque. La plus menue & la plus rouſſe paſſe pour la meilleure : on eſtime moins celle qui eſt la plus grande & d'un verd terni. Cette plante croît ſans culture dans preſque toutes les provinces de France & ailleurs; mais celle qu'on cultive eſt bien meilleure. On la ſeme clair ou au large dans les terres légères au mois de Mars ou de Septembre, & elle ſe trouve mûre en Juin & Juillet : dans les pays chauds,

elle eſt ſouvent aſſez sèche lorſqu'on la récueille; mais dans les pays plus froids, il faut prendre le ſoin de la faire ſécher après l'avoir coupée. On doit obſerver de ne la cueillir que dans ſa parfaite maturité, & d'empêcher qu'elle ne ſoit mouillée quand elle eſt cueillie.

46. La geneſtrole ou genêt des Teinturiers, ou herbe du pâturage, en latin *geniſta tinctoria germanica*, parce qu'elle croît en Allemagne, eſt une plante qui vient ſans culture, comme la gaude, & qui ſert, comme elle, à teindre en jaune, mais ſeulement les étoffes de peu de conſéquence; cette plante n'eſt de garde que quand elle a été cueillie en maturité; mais ſi l'on veut s'en ſervir ſur le champ, il n'importe pas qu'elle ſoit ſi mûre. Elle eſt aſſez ſemblable au genêt proprement dit; d'où vient qu'on lui en donne auſſi le nom; cependant ſes verges, ſes feuilles, ſes fleurs & ſes gouſſes ſont plus minces & plus courtes.

47. La *gomme ammoniac* eſt une gomme que l'on tire d'Alep & de Smyrne, ou en larmes ou en maſſe. La première doit être en larmes rondes, blanches dedans & dehors, d'une odeur douce & d'un goût amer, déſagréable. L'autre doit être en groſſes maſſes chargées de larmes, ſans ſaleté & ſans grains. Les teinturiers préferent cette dernière, comme étant à meilleur marché que l'autre, qui ne ſert guères qu'à la médecine.

48. La gomme laque, dont les Teinturiers font uſage, eſt une eſpèce de cire rougeâtre, dure, claire & tranſparente, qui vient des Indes, ſurtout des royaumes de Pégu & de Bengale, par la voie des Anglois, des Hollandois & des François, qui y ont des établiſſemens de commerce. Cette drogue a différens noms, ſuivant ſes diverſes formes. On appelle laque en bâton celle qui eſt attachée à des roſeaux de la groſſeur du doigt, & qui eſt telle qu'elle vient des Indes; laque en graine, celle que l'on a fait paſſer légèrement entre deux meules, pour en exprimer la ſubſtance la plus précieuſe; & laque plate, celle qu'on a fondue & applatie ſur un marbre. La première eſt la meilleure, étant vraie Bengale; celle de Pégu, qui vient ordinairement en groſſes maſſes, n'eſt ni ſi bonne ni ſi pure, étant plus brune, & mêlée de terre & d'autres impuretés. Cette gomme, bouillie dans de l'eau avec quelques acides, fait une teinture d'un très beau rouge. Les Indiens en teignent les toiles qui ne perdent point leur éclat à l'eau; les Levantins en rougiſſent leurs maroquins; les Anglois & les Hollandois en font une ſorte d'écarlate.

49. La *gomme thurique* eſt une eſpèce de gomme Arabique, qui, ayant la même origine, n'en diffère qu'en ce que, tombant des acacias dans les tems de pluie, elle s'amoncèle en groſſes maſſes; au lieu que l'Arabique eſt en petites larmes blanches, claires & tranſparentes. Cette gomme vient du Levant; elle eſt propre aux Teinturiers en ſoie, & ceux de Lyon en conſomment beaucoup.

50. Le gouthion eſt un arbriſſeau ſervant à teindre en noir; il croît dans quelques endroits de l'Amérique Eſpagnole, ſur-tout dans le Chili: mais les Teinturiers d'Europe n'en font point d'uſage.

51. La graine d'Avignon, ou graine jaune & grenette, eſt la ſemence d'un arbriſſeau épineux nommé en latin *lycium*, ou *pizacanta*, lequel croît en abondance, tant aux environs d'Avignon que dans le Comtat Vénaiſſin, le Dauphiné, la Provence & le Languedoc. Cette graine eſt d'un verd tirant ſur le jaune, de la groſſeur d'un grain de froment, d'un goût aſtringent & amer; elle ſert à teindre en jaune.

52. La guède eſt la couleur la plus propre à teindre en bleu; on la tire du paſtel, qui eſt une plante dont les feuilles ſont ſemblables à celles du plantin. Dans le haut Languedoc, où cette plante ſe cultive, on fait ordinairement chaque année quatre récoltes de ſes feuilles, ſouvent cinq, & quelquefois juſqu'à ſix. Il n'y a que les quatre premières qui ſoient eſtimées, & non pas également, mais à proportion de leur rang, la première étant meilleure que la ſeconde, & ainſi des autres. Le paſtel de la cinquième eſt très foible; & celui de la ſixième, qu'on nomme marouchin, abſolument mauvais. Dans les lieux où l'on cultive cette plante, on en ſème la graine tous les ans, au commencement du mois de Mars. Quand la feuille eſt mûre, on la laiſſe flétrir quelque tems avant de la mettre ſous la roue pour la piler; & cela, dans l'intention de la faire mûrir davantage, & de lui ôter une partie de ſon ſuc huileux, qui pourroit nuire à la guède. Après que les feuilles ont été pilées ou moulues, on les laiſſe huit ou dix jours en piles, & enſuite on les réduit en boules ou en petits pains, qu'on fait ſécher à l'ombre ſur des claies, juſqu'à ce qu'on veuille les mettre en poudre. Pour lors, les pains de paſtel étant rompus avec des maſſes de bois, on les mouille d'eau croupie; & après avoir d'abord bien remué & mêlé cette drogue, on continue de faire cette opération quarante fois dans l'eſpace de quatre mois; après quoi elle eſt en état d'être emballée, & employée à la teinture. Le paſtel vieux eſt le meilleur; il peut ſe garder dix ans entiers. Une forte couleur de guède eſt d'un bleu foncé preſque noir: c'eſt la baſe d'un ſi grand nombre de couleurs, que les Teinturiers ont une échelle qui leur ſert à compoſer les différentes nuances du paſtel, depuis la plus obſcure juſqu'à la plus claire.

53. L'*huile d'olive* eſt une denrée trop connue pour avoir beſoin d'explication. Outre la Provence, le Languedoc & la rivière de Gènes, où ſe recueillent les meilleures huiles d'olive, il s'en fait encore beaucoup, mais de moindre qualité, dans le Royaume de Naples, dans la Morée, dans quelques îles de l'Archipel, en Candie, en quelques lieux de la côte de Barbarie, dans l'île de Majorque, & dans quelques provinces d'Eſpagne & du Portugal. Les Teinturiers n'emploient point de fines huiles d'o-

live ; les communes leur suffisent : ils en mêlent avec de la cendre gravelée, pour corroyer certains noirs.

54. L'inde & l'indigo, que les Hollandois appellent orellane, sont deux drogues que l'on confond, quoique la première soit faite seulement des feuilles de la plante nommée anil, & l'autre, de la tige & des feuilles de la même plante : ce sont les fécules qu'on en tire par le moyen de l'eau souvent brassée. Ces drogues viennent ainsi préparées des Indes, tant Orientales qu'Occidentales; elles sont en morceaux plats d'une épaisseur raisonnable, moyennement durs, nets, nageans sur l'eau, inflammables, de belle couleur bleue ou violet foncé, parsemés en dedans de quelques paillettes argentées, & ils paroissent rougeâtres en les frottant sur l'ongle : c'est à toutes ces marques qu'on reconnoît si l'indigo est bon, & s'il n'est pas contrefait. Autrefois il n'étoit pas permis en France de mettre, dans les teintures, plus de six livres d'indigo sur chaque balle de pastel ou de guède, ni plus d'une livre sur un quintal de vouède, parce qu'on ne regardoit pas l'indigo comme une bonne drogue : mais depuis on a pensé autrement, dans la vue sans doute de favoriser les îles Françoises de l'Amérique, qui fabriquent tous les ans plus de six mille quintaux d'indigo. Mais les Etats où l'on peut cultiver le pastel, & qui n'ont point d'indigo à débiter, préfèrent avec raison le premier au second.

55. Le *jus de citron* & *de limon* est le suc qu'on exprime de ces deux fruits, principalement du premier, à Saint-Remo, ville de la Rivière de Gènes, & à Menton, dans la Principauté de Monaco, où il y a une telle abondance de citrons, qu'on ne destine à cet usage que ceux qui passent par un anneau de fer dont le diamètre est réglé par autorité publique. Ce jus est transporté dans des barils à Avignon & à Lyon, pour les Teinturiers du grand teint.

56. Le *jus d'orange* est le suc que l'on tire de même de ce fruit en Provence, dans le Comtat de Nice, dans l'Etat de Gènes, en Espagne, en Portugal, *&c.* Les Teinturiers de Lyon, qui l'emploient pour le lustre des taffetas noirs, le préfèrent au jus de citron, qui y est moins propre, étant sujet à blanchir.

57. La *levure de bière* est l'écume ou la mousse qui s'élève sur cette boisson lorsqu'elle fermente dans le tonneau. En Flandre, où l'on ne fait que des bières de garde, les Brasseurs les faisant fermenter chez eux avant que de les débiter, cela leur donne la facilité de recueillir la levure, qu'ils réduisent en pains, après l'avoir fait sécher ; & c'est en cet état qu'elle est de quelque usage aux Teinturiers, Dégraisseurs & Détacheurs d'habits.

58. Le lichen est une plante ou sorte de mousse que l'on recueille sur les rochers de quelques-unes des îles de l'Archipel. Cette plante est blanche, d'un goût salé, & par bouquets d'environ deux ou trois pouces de

long. Les Anglois en enlèvent beaucoup, qu'ils portent chez eux; & leurs Teinturiers s'en servent pour la teinture rouge, à peu près comme le font ceux de France avec la perelle d'Auvergne, dont je parlerai plus bas (69).

59. Les limailles sont les parties qu'on a enlevées des métaux dégrossis, blanchis & polis avec la lime. Celles d'acier, de fer & de cuivre sont les seules qui soient de nature à servir dans la teinture; mais les mauvais effets qu'elles y font, sont cause qu'il est défendu aux Teinturiers de France d'en faire usage.

60. La litharge est une drogue qui vient de Pologne, de Suède & de Danemarck, & qu'on croit n'être autre chose que le plomb qui a servi à l'affinage du cuivre qu'on a mis en rosette au sortir de la mine. Cette litharge est de deux sortes, celle d'or & celle d'argent; mais on prétend que c'est la même, à qui la diversité des couleurs qu'elle a reçues des différens degrés de feu par lesquels elle a passé, a fait donner ces deux noms. Celles de Pologne sont les plus estimées, étant pour l'ordinaire moins terreuses & d'une plus belle couleur. La litharge menue est préférable à la grosse, parce qu'elle est plus calcinée, &, par cette raison, plus facile à dissoudre dans la teinture.

61. La malherbe est une plante d'une odeur forte, qui croît dans le Languedoc & la Provence, mais dont il n'est permis aux Teinturiers de France de se servir que dans les Provinces où ils n'ont pas la commodité de trouver de meilleures drogues.

62. Le misséit est une drogue qui vient d'Arabie, mais dont la nature n'est pas bien connue, parce que les Européens en tirent très peu, presque toute cette drogue se consumant à Surate, & dans les autres lieux du Royaume de Guzurate, où l'on s'en sert à l'impression & à la peinture des toiles de coton.

63. La moulée ou terre de moulard est le sédiment qui se forme des parties de fer & de pierre qui tombent au fond des auges posées au dessous des meules sur lesquelles on aiguise les ouvrages de coutellerie & de taillanderie. Ce sédiment est propre à faire une sorte de mauvais noir, qui est défendu aux Teinturiers de France.

64. La noix de galle est une sorte d'excroissance qui se trouve sur les feuilles du rouvre, qui est une espèce de chêne. Les meilleures viennent de Smyrne, de Tripoli de Syrie, & sur-tout d'Alep, d'où elles ont pris le nom de galles Alépines. Celles qu'on trouve en Gascogne & en Provence, nommées cassenoles, leur sont beaucoup inférieures, étant legères, rougeâtres & tout unies; au lieu que celles du Levant sont pesantes, raboteuses ou inégales à leur superficie, & d'une couleur, ou noirâtre, ou tirant sur le verd, ou à demi-blanche: ce qui en fait comme trois sortes, qui ont aussi leurs usages différens, les deux premières servant à teindre en noir,

& la dernière à teindre les toiles. A l'égard des caſſenoles ou galles légères de France, elles ne ſervent qu'à faire le noir écru des Teinturiers en ſoie. Les galles d'Alep paſſent en bonté toutes celles du Levant: la marque à laquelle on les diſtingue, eſt qu'elles ſont miſes dans des balles longues & étroites; au lieu que celles de Tripoli & de Smyrne viennent en balles groſſes & courtes, dont la toile eſt ordinairement rayée. Il faut auſſi prendre garde qu'elles ne ſoient ni légères, ni percées, ni mêlées de poudre ou d'autres corps étrangers.

65. L'orcanette, en latin *anchuſa*, eſt la racine d'une eſpèce de bugloſe ſauvage, laquelle ſert à teindre en rouge. Il y en a de deux ſortes; l'orcanette de Conſtantinople, & celle de France. La première, qu'on tire du Levant, eſt une racine aſſez ſouvent groſſe comme le bras, & longue à proportion. Elle ne paroît à la vue qu'un amas de feuilles aſſez larges, roulées & tortillées à la façon du tabac: au ſommet, on voit une eſpèce de moiſiſſure blanche & bleuâtre, qui eſt comme la fleur. Cette racine a différentes couleurs, dont les principales ſont le rouge & le violet; au milieu eſt la moëlle ou le cœur, rouge en deſſus, blanc en dedans, & couvert d'une écorce très mince. La couleur que les Teinturiers tirent de cette orcanette, eſt un rouge brun, tirant ſur le tanné; couleur très mauvaiſe & très peu aſſurée. A l'égard de l'orcanette de France, qui croît en Provence & en Languedoc, c'eſt une racine d'une groſſeur & longueur moyenne, d'un rouge foncé en deſſus, & blanche en dedans. Cette racine, dont la qualité colorante ne conſiſte que dans le rouge dont elle eſt couverte à ſa ſuperficie, doit être choiſie nouvelle, ſouple, quoique sèche, avec une petite tête de couleur bleue, & qui, mouillée ou sèche, teigne d'un beau vermeil, en la frottant ſur l'ongle ou ſur la main.

66. L'orobe eſt la ſemence & la racine d'une plante qu'on appelle en latin *orobus*. Elle ſert à teindre en verd; mais on n'en fait point d'uſage en France.

67. L'orſeille eſt de trois ſortes; ſavoir, l'orſeille des îles Canaries, celle de Hollande & de Flandre, & celle de France. L'orſeille des Canaries, qu'on nomme orchel ou orſolle, & qui eſt la ſeule véritable, eſt une petite mouſſe ou croûte qui ſe forme ſur les pierres & les rochers des montagnes, & qui, étant apprêtée avec la chaux & l'urine, fait une fort belle nuance de couleurs, mais qui ne ſont pas de durée. L'orſeille de Hollande & de Flandre eſt une compoſition faite avec du tourneſol en drapeau, de la perelle, de la chaux & de l'urine. Cette drogue eſt en pâte ou en pierres, dans de petits barils du poids d'environ trente livres. L'orſeille de France eſt compoſée des mêmes matières, à l'exception du tourneſol; mais quelques-uns le remplacent par une teinture de bois de Breſil. Cette orſeille ſe fait à Lyon, en Auvergne, en Languedoc & en Rouſſillon. Les

Teinturiers distinguent encore l'orseille en orseille d'herbe & en orseille de terre : la première est celle de Canarie, ainsi que le tournesol non apprêté, ni allié à la perelle & aux autres drogues dont j'ai parlé ; l'orseille de terre au contraire est le tournesol ainsi apprêté & la perelle.

68. Le panque est une plante du Chili, dont la tige y sert à teindre en noir, en la faisant bouillir avec le gouthion dont j'ai fait mention plus haut (50), & avec quelques autres drogues de ce pays là. Le noir qui s'en fait est parfaitement beau & ne brûle point les étoffes, comme le noir d'Europe, où, par malheur, ces excellentes drogues ne sont point en usage, ni peut-être connues.

69. La perelle est une terre grise en petites écailles, qui se trouve aux environs de Saint-Flour dans la haute Auvergne, attachée sur les rochers, où elle est portée par les vents, & où ensuite ayant été mouillée de la pluie, elle se calcine par l'ardeur du soleil, & devient comme une espèce de croûte ou de mousse de l'épaisseur d'une ligne ou deux. Ce sont les paysans qui la vendent, après l'avoir ratissée avec des instrumens de fer de dessus les rochers, où elle se reproduit peu de tems après. Cette terre n'est d'usage que pour faire une espèce d'orseille à teinture nommée orseille de terre, comme je l'ai dit ci-dessus (67).

70. La *pierre phrygienne* est une pierre spongieuse, pesante, mal liée, de couleur pâle traversée de veines blanches & d'un goût âcre. Les Teinturiers s'en servoient autrefois à dégraisser les étoffes qu'ils vouloient teindre ; mais s'étant apperçus de sa qualité un peu corrosive, ils lui ont substitué le savon & la terre glaise.

71. La pirèthre est une racine de la grosseur du petit doigt & quelquefois moins, grisâtre en dehors, blanchâtre en dedans, garnie de quelques fibres, & d'un goût âcre & brûlant. Elle vient du Royaume de Tunis par la voie de Marseille. Les Vinaigriers en font plus d'usage en France que les Teinturiers ; mais il s'en consomme beaucoup plus en Angleterre, en Hollande & en Piémont.

72. La poquelle est une plante dont la fleur est une espèce de bouton d'or, qui sert à teindre en jaune, & sa tige en verd : mais l'usage n'en est connu que dans le Chili, sur la côte de la mer du Sud.

73. Le pouchoc est une drogue propre à teindre en jaune, & très commune à Siam ; mais on ne s'en sert point en Europe.

74. La racine du noyer sert dans la teinture à faire la couleur fauve, l'une des cinq couleurs matrices. Et sous le nom de racine on comprend aussi l'écorce & la feuille de noyer, ainsi que la coque verte ou le brou de noix. Pour conserver longtems ces différens ingrédiens, il faut les mettre dans une cuve remplie d'eau, & ne les en tirer que pour les employer. La racine du noyer n'est bonne en teinture que tirée de terre pendant

l'hyver, qui eſt le tems où la ſéve de l'arbre s'y trouve comme retirée. J'ai parlé des autres (19 & 36).

75. Le *Réagal*, ſelon quelques uns, eſt un minéral naturel, & ſelon d'autres, ce n'eſt autre choſe que l'orpiment, qui eſt de l'arſenic jaune, tel qu'on l'a tiré de la mine, mais rougi au feu par le moyen des huiles de chenevi, d'olive & de noix: cette drogue doit être en gros morceaux, peſans, luiſans & très hauts en couleur. C'eſt, comme l'arſenic, un poiſon très violent, qui eſt apporté de Hollande.

76. Le redon, rodon ou roudon, eſt une herbe qu'on ſème tous les ans comme le chanvre. Cette herbe eſt très commune en Ruſſie, auſſi bien qu'en France. Elle ſert aux Tanneurs pour la préparation de différens cuirs, & principalement de ceux qu'on nomme vaches de Ruſſie. Son uſage eſt moins réel dans la teinture, car ce que les Teinturiers appellent rodon, n'eſt autre choſe que le rodoul dont je parlerai plus bas (79).

77. Le reilbon eſt une eſpèce de garance, qui croît au Chili dans l'Amérique méridionale: mais cette garance étant plus rare & plus chère, ſans être meilleure que celle qui ſe cultive en Europe, les Teinturiers ont raiſon de s'en tenir à cette dernière, dont j'ai parlé (43).

78. Le rocou, roucou ou orléane, que quelques uns nomment improprement rocourt ou raucourt, eſt une pâte ſèche, faite des graines d'un arbre que cultivent, dans l'Amérique, les diverſes colonies Européennes qui y ſont établies. Cette drogue eſt en tablettes ou en boules, d'une odeur d'iris ou de violette, très ſèches, très hautes en couleur, d'un rouge ponceau, douces au toucher, ſans aucune dureté, faciles à s'étendre, & jamais ſi dures qu'en les touchant un peu fortement, on ne puiſſe y laiſſer l'empreinte des doigts. C'eſt à ces marques qu'on reconnoît le rocou véritable & pur, ainſi qu'à ſa couleur intérieure, dont on juge en rompant la tablette ou la boule, & qui doit être d'un rouge encore plus vif que le dehors. Pour éprouver la bonne ou mauvaiſe qualité du rocou, on en fait diſſoudre un morceau dans un verre d'eau: s'il eſt pur, il ſe diſſout entièrement; mais s'il eſt mêlé de terre ou de pierre, l'une ou l'autre tombe au fond du verre. On tire de cette drogue une couleur rouge, qui eſt plus chère & moins aſſurée que celle qui eſt faite avec la bourre de chèvre: on en emploie cependant pour les couleurs d'orange.

79. Le rodoul eſt un petit arbriſſeau dont les feuilles ſervent à teindre en noir. Pour les conſerver, il faut les cueillir mûres, ce qui n'eſt pas néceſſaire ſi elles ſont employées auſſitôt ou peu après avoir été cueillies. Il eſt défendu d'employer dans la teinture de vieux rodoul, c'eſt-à-dire du rodoul avec lequel on a mis en couleur du maroquin ou d'autres cuirs. Cette plante croît ſans culture dans pluſieurs provinces de France, & elle eſt du nombre des poiſons.

80. Le ronas eſt une racine à peu près groſſe comme la régliſſe, courant, comme elle, dans la terre, & coupée en morceaux de la longueur de la main. Elle ſe trouve dans l'Arménie, & donne une teinture rouge ſi forte & ſi vive, qu'elle dure plus, pour ainſi dire, que l'étoffe même; ſa vivacité augmentant à meſure qu'elle vieillit. C'eſt du ſuc de cette racine que ſont peintes ces belles toiles de l'Orient qu'on nomme véritables Perſes, auſſi bien que celles qui ſe font dans les états du Mogol; les ſujets de ce Prince tirent tous les ans du ronas de Perſe pour de grandes ſommes; mais on ne s'en ſert point en Europe.

81. La rupiedſie eſt une drogue fort en uſage dans la Chine pour teindre en noir; mais les Teinturiers d'Europe ne s'en ſervent point.

82. Le rugnas ou ſoliman-doſtin eſt une racine excellente pour la teinture; elle ſe trouve dans quelques provinces de Perſe, particuliérement dans le Servan & aux environs de Tauris, d'où l'on en envoie annuellement aux Indes environ 500 quintaux, qui ſont employés à peindre des toiles de coton; mais on n'en uſe point en Europe.

83. Le ſafran bâtard, autrement ſafran-bourg, *carthame & ſafranum*; eſt la fleur d'une plante fort commune en Provence & aux environs de Strasbourg en Alſace, auſſi bien qu'en Egypte, où elle croît ſur le bord du Nil aux environs du Caire, d'où elle eſt envoyée toute préparée à Alexandrie, & de là en Europe, où les Teinturiers en ſoie en emploient beaucoup pour les couleurs rouges & vives. La préparation qu'on lui donne eſt de la faire paſſer au moulin, où de rouge & jaune qu'elle étoit ſur la plante, comme celle du ſafran-bourg de Provence & d'Alſace, elle devient toute rouge; on la met enſuite dans l'eau, d'où la retirant, on la fait ſécher à l'ombre, le ſoleil lui étant contraire. Le ſafran-bourg de Provence & d'Alſace eſt quelquefois employé pour faire la couleur que l'on nomme nacarat de bourre de chèvre, beaucoup mieux & à moins de frais. Cependant comme cette plante peut ſervir à d'autres uſages, il eſt bon de la cultiver avec ſoin.

84. Le *ſalpêtre* ou *ſel de nitre* eſt une drogue non colorante, fort connue. Le meilleur ſalpêtre pour la teinture eſt celui qui eſt bien dégraiſſé, blanc, ſec & le moins chargé de ſel.

85. La ſarrette, ſereth, ſerèque ou oréſel, eſt une plante qui croît en pluſieurs lieux de France, & qui, pour ſe conſerver, doit être cueillie très mûre, ce qui n'eſt pas ſi néceſſaire quand on l'emploie ſur le champ. Elle tire ſon origine des îles Canaries, mais elle s'eſt naturaliſée en France, où l'on en cultive beaucoup. Ses feuilles, quoique très vertes, ſervent à teindre en jaune, d'où vient que les Teinturiers François la nomment communément herbe à jaunir, cependant elle ne fait pas une ſi belle couleur que la gaude; & ainſi il ne faudroit l'employer que pour les

verds, les feuilles mortes & autres couleurs compoſées où entre le jaune: elle peut auſſi ſervir pour la teinture jaune des couvertures de laine les plus groſſières, & des étoffes d'un très bas prix.

86. Le *ſavon* eſt de deux eſpèces, l'un dur & ſec, blanc ou marbré; l'autre mou & liquide, verd ou noir. Les Teinturiers ne ſe ſervent que des ſavons de la première eſpèce, dont les plus eſtimés & les meilleurs ſe tirent d'Alicante & de Carthagène en Eſpagne, de Gayette en Italie, de Marſeille & de Toulon en France; les bonnes huiles d'olive & la ſoude avec leſquelles les ſavons ſont faits, contribuent beaucoup à leur bonté.

87. Le *ſel armoniac* eſt un ſel artificiel qu'on a tiré par le moyen des vaiſſeaux ſublimatoires, de toutes ſortes d'urines d'hommes & d'animaux, où l'on a mêlé du ſel commun & de la ſuie de cheminée. Les Teinturiers le font venir de Veniſe & de Hollande en maſſes de diverſes couleurs faites en forme de couvercles de pot; mais ils préfèrent celui qui eſt en pains de ſucre, blancs, clairs, tranſparens, ſecs, ſans craſſe, & dans leſquels, après les avoir rompus, il paroît comme des aiguilles.

88. Le *ſel gemme* ou *ſel minéral*, eſt un ſel terreſtre & foſſile, dont il y a des mines très abondantes en Pologne, en Hongrie & en Catalogne. Ce ſel eſt en gros morceaux clairs & tranſparens, faciles à ſe rompre, & qui étant rompus, ſe mettent en petits grains quarrés.

89. Le *ſel marin* qui ſe fait d'eau de mer, que l'air & le ſoleil épaiſſiſſent & cryſtalliſent, eſt de deux ſortes, le gris & le blanc. La France fournit de l'un & de l'autre en abondance, & les Teinturiers les employent indifféremment, pourvu que le blanc n'ait été ni cuit ni raffiné au feu.

90. La *ſoude* eſt une eſpèce de pierre griſe très poreuſe & lixiviele, ce qui la rend propre non ſeulement à la Teinture, mais à la compoſition du ſavon blanc & marbré, & au blanchiſſage du linge. Elle ſe fait avec une plante qui croît en Eſpagne ſur le bord de la mer, qu'on y ſeme tous les ans, & qu'on coupe comme le foin. Lorſque cette plante eſt ſèche, on en remplit de grandes foſſes en terre, on y met le feu, on couvre cette herbe; étant réduite en cendre & humectée d'eau de mer, il s'en forme, après quelque tems, une pierre ſi dure qu'on eſt obligé, pour l'employer, de la rompre avec des marteaux. Elle vient d'Alicante & de Carthagène: la première eſt la meilleure. Elle doit être ſèche, ſonnante, d'un gris bleuâtre en dedans, percée en dehors de petits trous en forme d'œil de perdrix, & étant mouillée, elle ne doit pas ſentir le marécageux: il faut ſur tout rejetter celle qui eſt mêlée d'autres pierres & couverte d'une croûte verdâtre. La ſoude de Carthagène n'eſt jamais ſi bleue que celle d'Alicante; elle a de plus petits trous, eſt plus couverte de cette croûte verdâtre, & vient auſſi dans des balles plus groſſes.

91

91. Le *soufre* dont on se sert pour blanchir les soies, les laines & les étoffes qui en sont faites, est du soufre commun ou du soufre en canon, ainsi nommé à cause de sa forme, étant en espèce de billes ou de bâtons ronds. Il est plus ou moins bon, suivant l'affinage d'où il vient. Celui de Hollande étoit autrefois préféré à ceux de Venise & de Marseille; mais aujourd'hui ce dernier est autant estimé pour le moins que les deux autres. Il doit être en canons gros & longs, d'un jaune doré, léger, facile à rompre, & qui cassé, paroisse brillant & comme crystallisé.

92. Le *sublimé* est une préparation chymique, dont le vif-argent est la base. Il en vient de Hollande, de Venise & de Smyrne, outre celui que tous les Chymistes des autres nations font aussi. C'est un des plus violens poisons: il doit être bien blanc, très brillant, léger & compact. Celui de Smyrne est le plus pesant, & par cette raison le moins bon de tous.

93. Le Sumac, autrement rou, roure ou roux, en Latin *rhus*, est un arbrisseau assez semblable au petit cormier; ses feuilles sont oblongues, pointues, velues & dentelées; ses fleurs sont ramassées en grappe, de couleur rouge & ressemblantes aux roses de jardins; son fruit est une espèce de petit raisin rouge d'une qualité très astringente; sa semence est presque ovale & renfermée dans des capsules de même figure. Cet arbrisseau croît en abondance dans le pays de Voges vers la Lorraine, & dans plusieurs provinces de France, aussi bien qu'en Portugal. On pile dans un mortier ses feuilles & ses jeunes branches pour en faire la drogue que l'on appelle sumac, & qui est également propre à l'apprêt des maroquins noirs & à la teinture de couleur verte: mais les Teinturiers ne doivent point employer le vieux sumac, c'est-à-dire celui qui a déjà servi à passer les peaux.

94. Le tamaris est un arbre de moyenne grandeur qui croît en Languedoc, dont les feuilles sont petites & le fruit en façon de grappe, d'une couleur tirant sur le noir. C'est de ce fruit que les Teinturiers se servent au défaut de noix de galle pour teindre en noir.

95. Le *tartre*, autrement *graine de tonneau & gravelle*, est une croûte qui se forme au dedans des tonneaux où il y a du vin, dont il emprunte la couleur. Le tartre blanc est préférable au rouge; & le meilleur est celui qui se tire de ces gros foudres de vin du Rhin, parce qu'il est plus épais, facile à casser, brillant & peu terreux, toutes qualités que n'ont qu'imparfaitement ceux de Montpellier & de Lyon, dont on se sert communément en France; c'est ce dernier qu'on appelle vulgairement gravelle. Mais il faut observer en général que l'emploi bien ou mal fait de cette drogue dans les bains ou bouillons, met une grande différence dans les teintures.

96. Le terra-merita, autrement cucurma, coucourme ou souchet des

Indes, eſt une racine dont les Teinturiers ſe ſervent pour teindre en jaune; elle eſt jaunâtre en dehors & en dedans, dure & comme pétrifiée, preſque ſemblable en figure & en groſſeur au gingembre; elle eſt apportée de l'île de Madagaſcar, ſituée au midi de l'Afrique. Cette drogue ne fait pas un jaune auſſi aſſuré que celui de la gaude, mais il n'y en a point de plus propre pour jaunir, éclaircir ou faire approcher du nacarat les couleurs rouges; pour que cette racine ſoit bonne, elle doit être groſſe, réſineuſe, difficile à rompre, peſante, nouvelle, ou du moins non vermoulue ni pourrie; on reconnoît celle qui eſt vieille en ce qu'elle eſt brune, & que réduite en poudre elle paroît plus rouge que la nouvelle.

97. Le tourneſol, morelle ou ricinoïdes des Botaniſtes, eſt une plante qui croît en divers endroits du Languedoc. Sa racine eſt blanche, ronde & ordinairement aſſez droite. Elle pouſſe une tige ronde qui ſe diviſe en pluſieurs branches. Ses feuilles ſont d'un verd clair, tirant beaucoup ſur le cendré: ſes fleurs ſont de couleur jaune, renfermées dans de petits boutons en forme de grappe. Elles ſont de deux ſortes, les unes ſtériles, qui ſéchent à meſure que la grappe croît, & les autres fécondes, qui produiſent le fruit. Le plus grand uſage de cette plante eſt pour la teinture, & l'on tire de ſon ſuc la couleur dont, avec quelque préparation, on compoſe en France, dans les lieux même où elle naît, ce qu'on appelle tourneſol en drapeaux. Voici la manière dont on le prépare: on cueille dans la campagne, au commencement du mois d'Août, les ſommités de cette plante, & les ayant écraſées avec des meules ſemblables à celles dont on ſe ſert pour écraſer les noix & les olives dont on veut tirer de l'huile, on les met dans des eſpèces de cabas pour en exprimer le ſuc avec des preſſes. On expoſe ce ſuc au ſoleil l'eſpace d'une heure ou environ pour le dépurer; puis on y trempe des chiffons & on les étend à l'air; quand ils ſont bien ſecs, on les humecte à la vapeur de huit ou dix livres de chaux vive, éteintes dans une quantité ſuffiſante d'urine; on les met ſécher au ſoleil pour les tremper une ſeconde fois dans le ſuc du tourneſol, & lorſqu'ils ſont ſecs derechef, ils ſe trouvent dans leur état de perfection, & propres à être envoyés dans différens endroits de l'Europe où il s'en fait un commerce aſſez conſidérable, ſoit pour colorer les vins & autres liqueurs, ſoit pour teindre les étoffes en une ſorte de rouge.

98. Le trentanel eſt une plante qui ſert dans la teinture à faire la couleur fauve & ſes nuances; mais elle n'eſt bonne que pour les étoffes groſſières & du plus bas prix. L'odeur de cette plante eſt très forte. C'eſt une eſpèce de *thymelæa* ou la carouille; on la tire de Provence & de Languedoc.

99. Le vahats eſt une racine dont on lève l'écorce, qui ſeule eſt propre à la teinture, dont on fait une leſſive dans laquelle on met bouillir les

étoffes, qu'on teint ensuite avec l'autre partie d'écorce qu'on a réservée. Mais il faut prendre garde de ne pas donner au bouillon de ces étoffes un feu trop vif. La teinture que produit cette drogue est un beau rouge couleur de feu, ou un jaune éclatant, si l'on y ajoute un peu de jus de citron. Le vahats croît dans l'île de Madagascar.

100. Le velani ou avelanède n'est autre chose que l'enveloppe du gland de chêne, c'est-à-dire cette petite coque en forme de calyce à laquelle tient la queue du fruit, & qui est ornée d'une espèce de ciselure naturelle. Quoiqu'il y ait des forêts de chênes en Europe, on ne laisse pas de tirer beaucoup de velani de Smyrne, mais il n'y a guères que les Italiens qui s'en servent, soit pour teindre, soit pour passer les cuirs.

101. Le verdet ou verd-de-gris est une rouille verte que l'on tire du cuivre rouge en mettant dans des pots de terre des lames très minces de ce métal & des raffes ou grappes de raisin déjà pressurées, qu'on y range par lits & qu'on a imbibées d'un vin fort, tel que le clairet de Languedoc & du Rhône. On conserve ces pots à la cave, d'où on les tire de tems en tems pour enlever le verdet qui couvre les plaques de cuivre. Cette drogue est apportée de Languedoc en poudre & en pains du poids de vingt-cinq livres. On ne voit guère de verdet tout à fait pur. Pour être bon, il faut qu'il soit sec, d'un verd foncé & peu rempli de taches blanches. Les Teinturiers en font une très grande consommation, tant pour les verds céladons & les couleurs de soufre, que pour le noir. Cette drogue est un poison.

102. Le vouède ou voide est une espèce de pastel que l'on cultive en Normandie, & dont on tire, par expression, le suc appellé fleurée, qui sert, comme le pastel, à teindre en bleu, mais qui ne produit pas chaque année autant de récoltes que lui: sa préparation exige que son suc ne soit que médiocrement mouillé. Pour s'en servir, on le mêle avec le pastel & l'indigo, étant moins bon que le premier, & meilleur que le second.

103. *L'urine* dont les Teinturiers se servent, est l'urine humaine; elle aide à mettre le pastel en fermentation & en chaleur: on la substitue à la chaux dans les cuves de bleu. Quelques-uns l'employent encore pour dégraisser les laines & les ouvrages qui en sont faits; mais ce dégraissage est très mauvais, & ne doit se faire qu'avec du savon ou de la terre bien préparée.

En finissant cette explication des drogues de la Teinture, je dois observer qu'il y a parmi elles un certain nombre de plantes qui me paroissent pouvoir être naturalisées dans les états du Roi, tels sont le fénugrec, le fovie, le fustel, la garance (*a*), le garou, & le trentanel, la gaude, la genestrole, la courge, la malherbe, le nerprun, l'orcanette, le pastel &

(*a*) On en cultive depuis longtems en Silésie.

le vouede, le pizacanta, le redon, le rodoul, le rouvre, le safran bâtard, la sarrette, le sumac, le tamaris, le ricinoïdes ou le tournesol des Teinturiers, &c. &c.

Il s'agit à présent de décrire l'usage des drogues dont on se sert dans la Teinture, c'est-à-dire de marquer le mêlange qui s'en fait pour composer chaque couleur. Mais comme l'usage des drogues varie selon les matières qui doivent être teintes, je diviserai ces matières en cinq articles.

Le premier, de la teinture des étoffes de laine qui ont des lisières, & des laines servant à les fabriquer.

Le second, de la teinture des laines fines destinées à faire des tapisseries, tant au métier qu'à l'aiguille.

Le troisième, de la teinture de la soie & des étoffes & autres ouvrages qui en sont faits.

Le quatrième, de la teinture des petites étoffes & autres ouvrages.

Le cinquième, de la teinture du fil & du coton, & des toiles & autres ouvrages qui en sont fabriqués.

Les différentes teintures des laines sont partagées entre deux classes d'ouvriers, dont l'une est celle des Teinturiers du grand teint, & l'autre est celle des Teinturiers du petit teint. Les Teinturiers en soie sont de la première classe, moyennant qu'ils renoncent à la teinture de la soie pour exercer celle du grand teint en laine; mais tant qu'ils restent à la soie, ils forment une classe séparée.

ARTICLE PREMIER.

De la teinture des étoffes de laine avec lisières, & des laines servant à les fabriquer.

1. Avant de mettre à la teinture les étoffes de laine, il faut les avoir suffisamment dégraissées & dégorgées, même deux fois si elles ont été blanchies avec du soufre ou de la céruse, qui empêcheroit la couleur de pénétrer ou d'être unie & égale.

2. Il faut pareillement que chaque pièce d'étoffe soit litée, pour les couleurs qui l'exigent, comme je le dirai plus bas (10 & 18). Cette formalité se fait en attachant, avec du gros fil, ou de la menue ficelle, de petites cordes de la grosseur du bout du petit doigt, le long de la pièce, entre l'étoffe & la lisière, afin que la partie qui en a été couverte, ne puisse pas prendre la teinture, & qu'elle conserve toujours son pied ou son premier fond; ce qui fait connoître la bonne teinture de l'étoffe.

3. L'écarlate rouge, communément appellée écarlate de Venise, est teinte avec de la graine d'écarlate, sans aucun mêlange de Brésil.

4. L'écarlate ordinaire, ou couleur de feu, eſt teinte de pure cochenille meſtèque, avec de l'eau forte, ſel ammoniac, étain fin & amidon, ſans aucun mêlange de terra-merita, ni de cochenille ſylveſtre.

5. Les demi-écarlates ordinaires, ou couleur de feu, ſont teintes de même, excepté qu'on y ajoute la garance, ou la cochenille ſylveſtre.

6. Les demi-écarlates rouges, ou de Veniſe, ſont teintes avec le kermès, ou écarlate & la garance, ſans aucun mêlange de Bréſil.

7. Les rouges de garance ſont bouillis avec les eaux ſures, l'alun & le tartre, & garancés de garance en grappe, ſans mêlange de Bréſil, ni d'autre bois de teinture.

8. Les cramoiſis, après avoir été bouillis avec l'alun & le tartre, ſont teints en pure cochenille meſtèque, & rabattus avec un bain de ſel ammoniac & de cendre potaſſe. Rabattre une couleur, c'eſt la diminuer quand elle eſt trop vive.

9. Les violets, pourpres, amaranthes, & autres couleurs ſemblables, ſont premièrement guédés; c'eſt-à-dire, teints en bleu avec le paſtel, le vouède ou l'indigo, & enſuite bouillis dans l'alun & le tartre, & paſſés en cochenille, ſans aucun mêlange de bois d'Inde ni d'orſeille.

10. Les violets, penſées & pourpres, ſont les couleurs qui doivent être litées (voyez plus haut) : on met le liteau, après que les draps ont été guédés, pour ſervir de preuve qu'ils l'ont été également dans toute la longueur de la pièce. On lite auſſi d'autres couleurs, comme verds, écarlates, &c. lorſque les Fabricans le ſouhaitent pour l'ornement de leurs draps.

11. Les Teinturiers, pour teindre toutes les couleurs de grand & bon teint, ne peuvent ſe ſervir des nacarats de bourre, ni des autres couleurs qui ſe tirent de la bourre garancée.

12. Ils doivent laiſſer une roſe à toutes les étoffes qu'ils teignent des couleurs énoncées ci-deſſus (9 & 10), & de toutes les autres qui reçoivent d'abord un pied différent de la couleur qu'elles ont après être achevées; & la partie de l'étoffe où ſe trouve cette roſe, ne doit pas recevoir un pied différent de celui qui eſt donné au reſte de l'étoffe.

13. Les gris bruns, minimes, tanés, ſont guédés, bouillis, garancés & brunis. Les Teinturiers peuvent employer à ces ſortes de couleurs, la racine de noyer & les vieux bains de cochenille.

14. Les gris de perle, de caſtor, de ſouris, & autres gris clairs, tant en laine qu'en étoffe, ſont faits avec la noix de galle, la couperoſe, & tous les autres ingrédiens du bon teint, ſuivant la nuance.

15. Les couleurs de roi & de prince ſont guédées, enſuite bouillies & garancées, tant en laine qu'en étoffe, & l'on y laiſſe une roſe pour faire

connoître s'il a été donné un pied de bleu convenable : ſans que le bois d'Inde y puiſſe être employé.

16. Les bleus de toute nuance ſont faits de pure cuve de paſtel, de vouède ou d'indigo, ſans aucun mêlange de bois d'Inde ni d'orſeille.

17. Le Teinturier emploie dans les cuves de paſtel ou de vouède, la quantité d'indigo qu'il juge néceſſaire, ſoit en les poſant, ſoit en les réchauffant.

18. Les verds de toute eſpèce peuvent être lités, ſi les Fabricans le jugent à propos; & le Teinturier doit y laiſſer deux roſes à chaque bout; ſavoir, une bleue & une jaune.

19. Il doit auſſi laiſſer deux roſes à chaque bout d'étoffes teintes des couleurs ſuivantes; ſavoir, le violet, une roſe de guède & l'autre de cochenille; le tanné ou amaranthe, une de bleu & l'autre de garance; la feuille morte, une de jaune & l'autre de fauve.

20. Tous les verds ſont d'abord paſſés en cuve de paſtel, de vouède ou d'indigo, ainſi qu'il eſt dit pour les bleus (16); enſuite ils ſont bouillis avec l'alun & le tartre, puis jaunis avec la gaude, la ſarrette, la geneſtrole, le fenugrec ou le bois jaune, ſuivant la nuance, ſans aucun melange de bois d'Inde, ni d'autre ingrédient de pareille eſpèce.

21. Le Teinturier peut cependant paſſer d'abord l'étoffe en gaude, avant que de la mettre en bleu, pour les verds dont la nuance ſeroit trop difficile à faire autrement, en mettant toutefois les roſes mentionnées ci-deſſus, (18).

22. Les jaunes de toutes nuances & couleurs ſont bouillis avec l'alun & le tartre, & teints avec la gaude, la ſarrette, la geneſtrole, le fenugrec, ou le bois jaune.

23. Les fauves ou couleurs de racine, pour les étoffes au-deſſus du plus bas prix, ſont teints par les Teinturiers du grand & bon teint, qui doivent ſe ſervir de racine de noyer, ou de brou de noix, ſans pouvoir y employer le bidauſt, ou la ſuie de cheminée.

24. Les étoffes deſtinées à être teintes en noir, leſquelles, par leur qualité, doivent être guédées, ſont premièrement miſes en bleu de cuve; puis, après avoir été bien lavées en eau claire, & dégorgées au foulon, elles ſont remiſes par le Teinturier du grand & bon teint, entre les mains de celui du petit teint, pour être noircies & achevées; & ce dernier, en les noirciſſant, laiſſe à chaque bout de la pièce une roſe bleue, afin qu'on puiſſe juger ſi l'étoffe a eu le pied qu'elle devoit avoir.

25. Après que les étoffes ci-deſſus ont été guédées, les Fabricans peuvent les faire garancer par le Teinturier du grand teint, s'ils le jugent à propos, ſoit pour la beauté ou pour la bonté des couleurs.

26. Dans les villes où il n'y a pas un nombre suffisant de Teinturiers du petit teint, pour noircir les étoffes guédées, & où, par quelque raison, l'on ne pourroit faire passer les étoffes guédées des mains du Teinturier du grand teint, le Teinturier du petit teint obtient la permission d'achever les noirs qu'il a guédés.

27. On ne teint point une étoffe de blanc au noir, & on n'y met point des roses bleues, sans que le fond ait été guédé.

28. Les draps noirs d'un prix médiocre, n'ont le pied que de bleu turquin, au lieu de bleu pers qu'ont ceux d'un plus haut prix; & ceux du plus bas prix ne l'ont que de bleu céleste. D'ailleurs, on ne doit pas donner à la rose une couleur plus foncée que celle du fond de l'étoffe.

29. Tous les gris, qui sont une nuance dérivée du noir, se font avec la noix de galle & la couperose; & ceux qui tirent sur le gris d'ardoise, le gris lavandé, ou le gris de ramier, doivent avoir un pied de cuve de cochenille ou de garance, sans aucun mêlange de bois d'Inde.

30. Lorsqu'une étoffe de couleur tachée, flambée, ou autrement gâtée, est destinée à être mise en noir, elle reçoit le pied de guède par le Teinturier du grand teint, qui laisse à chaque bout une rose de la couleur qu'elle avoit avant que d'être guédée; & le Teinturier du petit teint, à qui l'étoffe est donnée pour la noircir, doit non-seulement conserver ces roses, mais en ajouter même deux autres de la couleur qu'avoit l'étoffe en sortant du guède; ce qui s'observe également pour les draps appellés *chats*, qui sont fabriqués avec le reste des chaînes & des trames des autres draps de couleur.

31. Il n'y a que les étamines à voile & autres petites étoffes qui ne passent point au foulon, qu'en blanc; mais on leur donne auparavant un bain de racine de noyer, dont il reste une rose à chaque bout de l'étoffe, afin qu'on puisse juger s'il a été donné d'une hauteur convenable.

32. Les Teinturiers du grand teint font, concurremment avec ceux du petit teint, les teintures de blanc en noir, sur un bain de racine très foncé, pour certaines petites étoffes qui ne vont au foulon que pour être dégraissées & dégorgées.

33. L'avivage, qui est une sorte de teinture ou d'apprêt fait avec le bois d'Inde, ne se donne point aux étoffes dont la chaîne & la tramé sont de laine brune ou de toute autre couleur noire.

34. Les drogues qui sont interdites aux Teinturiers du grand & bon teint, pour la teinture des étoffes de laines énoncées dans cet article, sont les bois d'Inde & de Campêche, de Brésil, de Sainte-Marthe, de Fernanbouc, de Japon, de Sandal, de Fustel, & autres bois de teinture, excepté le bois jaune & le cariatour; le tournesol, le terra-merita, l'orseille, le safran bâtard, le rocou, la teinture de bourre, le bidanst ou la suie de cheminée, & la graine d'Avignon.

ARTICLE SECOND.

De la teinture des laines fines, destinées à faire des tapisseries tant au métier qu'à l'aiguille.

1. C'est au seul Teinturier du grand teint qu'il appartient de teindre les laines fines dont il s'agit dans cet article ; & il doit les teindre de bon teint, & non pas en teinture communément appellée *demi fin*.

2. L'écarlate rouge doit se teindre de graine d'écarlate & de vermillon, ou pastel d'écarlate, & on y peut mêler de l'agaric ou de l'arsenic.

3. On emploie la même graine de kermès ou d'écarlate, avec l'alun & le tartre, dans la teinture des laines fines qui servent à faire les carnations foncées.

4. On fait avec la même graine de kermès, la teinture des laines fines en écarlate foncée ; ainsi qu'en pourpre & maron, en les passant ensuite sur la cuve d'Inde, ou les y ayant passées auparavant.

5. La même graine de kermès est aussi employée pour faire les gris vineux, gris plombé, gris ardoisé & gris lavandé, en donnant un petit pied de cuve, & rabattant ensuite avec le brou de noix, ou la racine de noyer, s'il en est besoin.

6. L'écarlate incarnate cramoisie, est teinte avec cochenille mestèque & eau forte, sel armoniac, sublimé & esprit de vin, pour donner le bel œil & le lustre.

7. Les écarlates violettes, amaranthe, rose sèche, pensée, gris de lin, passe-velours, gris brun, sur-brun & autres, le tout cramoisi, sont teints de guède ou pastel, avec cochenille mestèque, sans mêlange de bois d'Inde, Brésil, orseille, ni autres ingrédiens de pareille qualité, qui ne font que de fausses teintures.

8. Les gris bruns, minimes & tanés, doivent être de guède plus clair que dans la teinture noire, bouillis un peu plus fort avec l'alun & la gravelle ou le tartre, & être garancés davantage qu'au noir, afin que la couleur en soit plus belle : on y ajoute, pour les minimes, de la garance non robée. De plus, en cas que la garance commune soit trop obscure, on les brunit aussi moins que le noir, & seulement pour leur donner un bel œil. A l'égard des tannés, on leur donne une passe de cochenille ; & on ne teint aucun des minimes avec de la racine de noyer brunie sur le noir, attendu que c'est une fausse teinture.

9. Les gris de perle, de castor, & autres couleurs que celles ci-dessus, se font avec la noix de galle & la couperose ; & quelques uns sont commencés avec très peu de racine de noyer, & achevés avec la galle & la couperose ; & pour les rendre de meilleur service, ils sont repassés sur des restes de bains de cochenille, les plus foibles.

10.

10. Les couleurs de roi & de prince, ſont guédées & garancées comme les noires.

11. Les rouges ordinaires, appellés rouges de garance, ſont teints avec la garance pure, ſans mêlange de bois de Bréſil, ni d'autres pareils ingrédiens.

12. Les rouges cramoiſis, incarnats de roſe, couleur de chair fiamet, fleur de pêcher & de pommier, & de toutes les autres couleurs cramoiſies, ſont teints, ſuivant leur nuance, de pure cochenille meſtèque, ſans mêlange de garance, bourre, ni autres ingrédiens; ſi ce n'eſt qu'à l'égard du rouge cramoiſi, il eſt préparé avec l'alun de roche ou de Rome, & achevé avec la cochenille; & qu'aux couleurs de fleur de pommier & de pêcher, on donne un très léger rabat, avec un peu de galle & de couperoſe, afin de donner à ces couleurs un bel œil, qui pour être parfait, doit être un peu violant.

13. Les orangés, iſabelle, aurore, gingeolin, jaune doré, couleur de tuile & de chamois, & pelure d'oignon, ſont teints ſuivant leurs nuances, de gaude & de garance.

14. Les feuilles mortes, couleur de cheveux, couleurs de muſc, de noiſette, de canelle, & autres ſemblables, ſont auſſi teintes avec gaude & garance.

15. Les bleus bruns ſont faits les premiers, & dans la force du paſtel; & les plus clairs ſe font en diminuant, à meſure que le paſtel s'affoiblit dans le travail.

16. Les jaunes pâles, citrons & ſoufres, ſont teints avec gaude.

17. Les verds herbus, verds gris, verds naiſſans, verds jaunes, & verds bruns, ſont guédés & achevés de gaude, qui ne ſe donne qu'après le gende, parce que le pied & le fond du bleu rend la laine de plus long uſage que celui du jaune.

18. Les céladons & verds de mer ſont auſſi guédés avant qu'on leur donne la gaude, & il n'eſt pas beſoin de les paſſer ſur le noir. On ne doit point employer à ces couleurs, non plus qu'aux autres verds, du bois d'Inde, tant au bouillon, qu'après qu'ils ſont guédés; ni les brunir ſur le bois d'Inde avec du verdet, ou ſur le bain reſtant des noirs.

19. Les couleurs d'olive, depuis les plus brunes juſqu'aux plus claires; étant paſſées en couleur verte, ſe rabattent avec le bidauſt ou la ſuie de cheminée; & ce rabat ſe donne ſelon l'œil qu'il leur faut, ou plus clair, ou plus brun.

20. Les Teinturiers de laine fine ſe ſervent de cuve d'Inde, ou de celle de paſtel, à leur choix, pour la teinture des laines en bleu, verd, & autres couleurs qui demandent un pied ou une nuance de bleu, & ſe ſervent de la cuve de paſtel; ils y emploient la quantité d'indigo qu'ils jugent à propos.

21. Les Teinturiers ont chez eux des bois d'Inde & de Campêche, pour les employer aux teintures de laines fines en noir, pourpre, maron, pruneau, & rouge brun, presque noir; mais ils n'en doivent point mettre dans les teintures en bleu, verd, violet, ni ailleurs, que dans les nuances les plus brunes des couleurs énoncées dans ce paragraphe 21.

22. Ils ne teignent les laines fines en noir, qu'après leur avoir donné le pied de bleu le plus foncé qu'il est possible; ensuite ils leur donnent le rabat de galle à l'épine & de couperose, sans y mettre de la moulée.

23. Les drogues qui leur sont interdites, dans quelque couleur que ce soit, sont le bois de Brésil, la fonte de bourre, le rocou, le safran, le fustet & l'orseille de terre; mais ils emploient l'orseille d'herbe ou des Canaries, dans la teinture des laines fines en violet, après leur avoir donné le pied de cuve & de cochenille suffisant.

ARTICLE TROISIÈME.

De la Teinture de la soie & des étoffes qui en sont faites.

1. Comme le lustre de la soie en est la principale qualité, & qu'il est important qu'elle l'ait en perfection, ce qui dépend particulièrement de la bien décreuser, cette première façon consiste, de la part du Teinturier, à faire bien & duement cuire la soie avec du bon savon blanc, dont il la dégorge après, en la battant & lavant à la rivière; ensuite il la met dans un bain d'alun de Rome tout à froid, & non à chaud, attendu que la chaleur dans l'alun, fait perdre le lustre à la soie, & en même tems la rend rude & âpre.

2. Le savon noir n'est pas propre pour le décreusement de la soie.

3. Les soies qu'on doit teindre en cramoisi étant bien dégorgées de leur savon, on les alune fortement, puis on les lave derechef, & on les bat pour les dégorger de leur alun; ensuite elles sont mises dans un bain de cochenille, chacune selon sa couleur, en la manière qui va être expliquée.

4. Les rouges & écarlates cramoisies sont faites de pure cochenille mestèque, y ajoutant la galle à l'épine, le terra-merita, l'arsenic & le tartre; le tout mis ensemble dans une chaudière pleine d'eau claire, presque bouillante, avec la soie décreusée, pour y bouillir continuellement l'espace d'une heure & demie; après quoi on enlève la soie, & l'on ôte le feu de dessous la chaudière: la soie étant refroidie par l'évent qu'on lui a fait prendre, elle est rejettée dans le reste du bain de cochenille, & mise à fond pour y demeurer jusqu'au lendemain, sans y mêler, avant ou après, du Brésil, de l'orseille, du rocou, ni d'autres ingrédiens.

5. Les soies violettes cramoisies sont préparées comme il vient d'être

dit, & teintes de pure cochenille, avec la galle à l'épine (plus modérément qu'au rouge), l'arſenic & le tartre, puis bouillies comme les autres ci-deſſus, enſuite bien lavées & paſſées dans une bonne cuve d'Inde ayant toute ſa force, & ſans aucun autre ingrédient.

6. Les canelles, ou tannés cramoiſis, ſont faits comme les violets ci-deſſus : s'ils ſont trop clairs, on les rabat avec la couperoſe ; & s'ils ſont trop brunis & violets, on les paſſe ſur une cuve d'Inde médiocre, ſans mêlange d'autres ingrédiens.

7. Les bleus pâles, & beaux bleus, ſont teints de pure cuve d'Inde.

8. Les bleus céleſtes, ou complets, ont le pied d'orſeille de Lyon, autant que la couleur le requiert ; puis ils ſont paſſés ſur une bonne cuve d'Inde, comme les précédens.

9. Les gris de lin ſilvie ou aubifoin, ſont faits d'orſeille de Lyon ou de Flandre, puis rabattus avec un peu de cuve d'Inde, s'il en eſt beſoin, ou avec la cendre gravelée.

10. Les citrons ſont alunés, puis teints de gaude, avec un peu de cuve d'Inde.

11. Les jaunes de graine ſont alunés, plus forts de gaude, & même couverts avec un peu de bain de rocou, ſuivant la couleur.

12. Les jaunes pâles ſont alunés, & teints de gaude ſeule.

13. Les aurores pâles & bruns ſont alunés, puis gaudés fortement, & enſuite rabattus avec le rocou, qui ſe prépare & ſe diſſout avec de la cendre gravelée, de la potaſſe ou de la ſoude.

14. Les iſabelles pâles & dorés ſont teints avec un peu de rocou préparé comme ci-deſſus, & ſur le feu.

15. Les orangés ſont teints ſur le feu, de pur rocou préparé de la même manière, & les orangés bruns ſont enſuite alunés & mis dans un petit bain de Bréſil, s'il en eſt beſoin.

16. Les couleurs de feu, que l'on appelle *ratines*, ont le même pied de rocou que les orangés ; puis on les alune, & on leur donne un bain ou deux de Bréſil, ſuivant la couleur.

17. Les écarlates ou rouges rancés, n'ont de pied de rocou que la moitié de ce que l'on donne aux orangés ; enſuite on les alune, & après on leur donne deux bains de Bréſil.

18. Les céladons, verds de pomme, verds de mer, verds naiſſans, & verds gais, ſont alunés, puis jaunis avec gaude ou ſarrette, ſuivant la nuance, & enſuite paſſés ſur la cuve d'Inde.

19. Les verds bruns, après avoir reçu les mêmes apprêts, ſont rabattus avec le verd & le bois d'Inde.

20. Les feuilles mortes ſont alunées, puis teintes avec la gaude & le fuſtet, & rabattues avec la couperoſe.

21. Les couleurs d'olive & verds roux, ſont alunés & faits de pur Bréſil.

22. Les rouges incarnats & couleurs de roſe, ſont alunés & faits de pur Bréſil.

23. Les couleurs de canelle & de roſe sèche, ſont alunées & faites de Bréſil & de bois d'Inde.

24. Le gris violant eſt aluné & fait de bois d'Inde.

25. Les violets ſont montés de Bréſil, de bois d'Inde, ou d'orſeille, puis paſſés ſur la cuve d'Inde.

26. Les gris plombés ſont tous faits de fuſtet, de gaude, ou de ſarrette, de bois d'Inde, d'eau de galle & de couperoſe.

27. Les muſcs minimes, gris de maure, couleurs de roi & de prince, triſtamie, noiſettes, & autres couleurs ſemblables, ſont faits de fuſtet & de Bréſil, de bois d'Inde & de couperoſe.

28. On ne donne aucune ſurcharge de galle dans toutes les couleurs ci-deſſus, attendu que c'eſt une fauſſe teinture, & que cette ſurcharge appeſantit les ſoies ; ce qui cauſeroit une notable perte à ceux qui les achètent & les emploient.

29. Les groſſes ſoies qu'on veut mettre en noir doivent, après le décreuſement fait avec du ſavon blanc, être bien lavées & torſes, puis miſes en corde, ou autour d'un bâton, enſuite on fait bouillir un bain de galle appellé vieille galle ; une heure & demie après qu'il a bien bouilli, on y met la ſoie, & on l'y laiſſe l'eſpace d'un jour & demi ou de deux jours, puis on la retire, on la lave bien dans l'eau claire, enſuite on la tord, on la met dans une chaudière de galle neuve, où il n'y a de galle fine que la moitié du poids de la ſoie, qui y demeure un jour ou deux tout au plus, après quoi on la lave & on la tord de nouveau ; de là on la paſſe ſur la teinture noire, & on lui donne trois feux au plus : enfin, après l'avoir bien battue & bien lavée, on l'adoucit avec du ſavon blanc de bonne qualité, on la tord pour la dernière fois, & on la fait ſécher.

30. Le Teinturier ne doit point paſſer les ſoies noires plus de deux fois dans la galle, ni les paſſer dans l'alun, ni donner aucun noir entre les deux galles, le noir devant être donné ſur de la galle blanche, ni faire aucun biſcuit ni faux noir, attendu que ces fauſſes préparations brûlent & ſurchargent les ſoies : il lui eſt auſſi défendu de paſſer dans la galle les ſoies couleur de triſtamie, canelle, minime, pain bis, gris ſale, feuille-morte, & généralement toutes ſortes de couleurs, excepté le gris-brun, qui doit être décreuſé, puis lavé & tors, enſuite mis à froid dans une vieille galle, & après lavé & ſéché ; enfin le Teinturier ne doit pas non plus mettre de la moulée de Taillandier dans quelque noir qu'il faſſe.

31. Quant aux fines ſoies noires, on les décreuſe, on les lave & on les tord comme les groſſes ſoies noires ; enſuite on fait bouillir pendant une

heure de la galle neuve, dans laquelle on les met une ſeule fois; puis on les lave, on les tord, & on les paſſe ſur le noir deux ou trois fois au plus; enfin les ayant bien lavées & adoucies avec du bon ſavon blanc, on les met ſur des perches pour ſécher.

32. Les gris noirs, qu'on appelle gris minimes, ſont engallés comme le noir, & paſſés ſur la teinture noire, qu'en terme de teinture, on appelle un feu, parce qu'on ne la fait bouillir qu'une fois ſeulement.

33. A l'égard des ſoies fines organſinées, moulinées & apprêtées pour la fabrication des étoffes de ſoie, même les poils ou trames, de quelque qualité que ce ſoit, les unes & les autres ſont teintes ſeulement avec des galles légères, à raiſon de quatre onces ou huit lots de galle fine pour chaque livre de ſoie, & ſans alun ni aucune autre ſurcharge.

34. Le Teinturier ne peut mettre dans le bain d'alun les ſoies blanches ſans ſoufre, tant pour filer l'argent que pour faire d'autres ouvrages.

35. Il ne peut auſſi teindre aucune ſoie en noir, ni en couleur à demi-bain, qu'on appelle *teint ſur le cru*, étant obligé de bien faire cuire & décreuſer toutes les ſoies ſans exception, ainſi qu'il a été dit ci-deſſus (1). Cependant comme pour les petits velours à un poil, les crêpes ou crépons, gaſes & toiles de ſoie ſeulement, on a néceſſairement beſoin de ſoies teintes ſur le cru, on nomme tous les ans un des maîtres Teinturiers, qui peut ſeul cette année-là teindre des ſoies ſur le cru, dont il tient regiſtre avec les noms de ceux qui les ont fait teindre; d'où l'on connoît ſi toutes ces ſoies ont été employées ſelon qu'elles doivent l'être.

36. Les Teinturiers en ſoie & en étoffes de ſoie, ne peuvent teindre en petit teint aucune étoffe, ou autre ouvrage appartenant aux Teinturiers du petit teint; ni ceux-ci teindre aucune ſoie ou étoffe de ſoie, attendu que cela n'appartient qu'aux Teinturiers du bon teint, du nombre deſquels ſont les Teinturiers en ſoie, quoiqu'ils faſſent une claſſe ſéparée; comme il a été dit plus haut dans une remarque qui précède l'article premier.

Après ce que j'ai dit juſqu'à préſent, tant ſur la teinture des modernes en général, que ſur celle de la ſoie en particulier, le lecteur ſera peut-être curieux de voir ici comment la même matière a été traitée en vers dans le ſixième livre du *Bombyx*, revu & corrigé.

Mais bientôt l'Impoſture & l'infâme Avarice
Firent un lâche abus d'un trop libre exercice,
Et n'offrant pour bon teint, qu'une fauſſe couleur,
Oſoient impunément en tripler la valeur.
Sur leurs pas ténébreux, juſqu'au ſein de la France,
L'aveugle Barbarie amena l'ignorance;

On le ſentit en vain, & l'artiſte à regret,
Des plus riches couleurs y perdit le ſecret.
Les Gobelins depuis, à leur patrie ingrate
Rendirent les premiers la brillante écarlate.
O ſiècle malheureux ! leurs travaux commencés
Furent traités longtems de projets inſenſés :
Cependant leurs ſuccès, détrompant le vulgaire,
Triomphèrent enfin d'un ſoupçon téméraire :
Leur nom auſſi long-tems vivra dans Saint-Marceau
Que la Bièvre à la Seine unira ſon ruiſſeau.
Kœch vint bientôt après : les bords de la mer Noire,
Des larcins qu'il y fit, ont perdu la mémoire :
Mais, ſi mes vers ſont lus, ſes larcins oubliés
Seront, avec ſon nom, juſtement publiés.
Il fit de cent couleurs, par ſon adreſſe, éclore
Les ſecrets dérobés aux rives du Boſphore,
Et le premier lui-même apprit aux artiſans,
A teindre du *Bombyx* les durables préſens.
Heureux ! ſi ſur les lys, la Diſcorde inhumaine
N'eût ſouflé le poiſon de ſa mortelle haleine,
Et près d'un ſiècle entier, dans le temple des Arts,
De Bellone en fureur, planté les étendarts.
Réſervé par le ciel, à des tems moins ſiniſtres,
Enfin parut Colbert, l'exemple des Miniſtres :
Des ſucs de la teinture il montra le pouvoir,
Il ſut l'aſſujettir aux règles du devoir :
La Fraude, dans cet art, n'oſa plus s'introduire,
Aux leçons de Colbert le François ſut s'inſtruire,
Et de nos jours encore, en tous lieux à la fois,
De ce Guide fidèle, il ſuit les juſtes lois.
Quelquefois cependant, incertain dans ſes routes,
Il trouva dans Fagon le flambeau de ſes doutes :
Fagon fut à Colbert dignement comparé,
Autant ami des arts, & non moins éclairé . . . .
C'eſt en vain qu'à grands frais, voulant teindre la ſoie,
Dans des flots colorans un Artiſte la noie,
Si, pour ne lui donner qu'un éclat trop changeant,
A l'épurer d'abord on le voit négligent :
Mêlée aux ſavons blancs, avec eux long-tems cuite,
Au courant d'une eau pure on l'en déprend enſuite,
On la lave, on la bat, & puis, dans un bain froid,

Le rouge alun de Rome à l'inſtant la reçoit.
Ainſi toujours la ſoie, avant tout *décreuſée*,
A ſouffrir les couleurs en eſt mieux diſpoſée.
Veut-on du cramoiſi l'abreuver à grand prix ?
On la déprend encor de l'alun qu'elle a pris ;
Et du ſouchet de l'Inde alliant la racine,
Le tartre, l'arſenic & la galle à l'épine,
Au riche vermillon du tonna-Mexicain,
Le parfait cramoiſi naît de leur double bain.
Faut-il aux *violets*, aux *tannés*, aux *canelles*
Baiſſer des cramoiſis les teintures trop belles ?
L'indigo remplaçant le ſouchet qu'on bannit,
La couperoſe encore, au beſoin, le brunit.
Avec l'indigo ſeul le beau bleu s'appareille :
Le *céleſte* de plus exige un pied d'orſeille ;
Et de celui-ci vient, rabattu tant ſoit peu,
Le *gris-de-lin-ſilvie*, & tout *aubifoin bleu*.
Du *jaune*, avec l'alun, la gaude eſt la teinture,
Ce jaune pâliſſant, formé de gaude pure :
Mais pour le renforcer, l'affermir plus ou moins,
Pour le changer enfin, d'autres ſucs y ſont joints.
L'indigo le plus foible au *citron* le ramène.
Le plus foible rocou donne un *jaune de graine* :
Avec la ſoude uni, de leur concours commun
Sort un beau *jaune aurore*, & non pâle, ni brun.
Sans la gaude, au rocou la ſoude incorporée,
Engendre l'*iſabelle*, ou plus ou moins dorée ;
Et le rocou ſans ſoude enfante l'*orangé*,
Qui brunit dans l'alun & le breſil plongé.
Toute *couleur de feu*, ſous le nom de *ratine*,
Quoiqu'aux yeux différente, a la même origine ;
Mais d'un breſil, deux fois, coup-ſur-coup répété,
Les bains plus rougiſſans font la diverſité.
De tout *rouge ranci* l'*écarlate* commune,
Non moins que le ponceau, ſe breſille & s'alune :
Mais l'un a du rocou double doſe en ſon pié,
Et l'*écarlate* au ſien n'en a que la moitié.
Le *rouge incarnadin* & le *couleur de roſe*
De breſil & d'alun, ſans rocou, ſe compoſe.
Le campêche à tous deux ſe trouve-t-il mêlé ?
Ils font la *roſe sèche*, ils font le *canelé*.

Rejettant le bresil, prétend-on l'en exclure?
D'un beau *gris violant* on aura la teinture.
Veut-on des *violets?* Qu'on unisse au bresil
L'orseille, le campêche, & le bleu de l'anil.
Au campêche, au bresil joint-on la couperose,
La galle & le fustet, chacun suivant sa dose?
On aura des *gris-bruns* & des *tannés* divers,
Plus que n'en peut loger la prison de mes vers.
Mais, au lieu de bresil, qu'on y mette, sans fraude,
Ou l'or de la sarrette, ou celui de la gaude,
Il en résultera plus d'un beau *gris plombé*,
En qui des premiers *gris* le brun sera tombé.
La gaude & la sarrette aux teinturiers habiles,
Dans les différens *verds*, ne sont pas moins utiles:
Avec l'une des deux l'inde & l'alun ligués,
Donnent des *céladons*, des *verds naissans* & *gais*.
S'il faut *brunir* ces *verds*, que le verdet bleuâtre
Y soit le compagnon du campêche rougeâtre.
Qu'ensuite on substitue à l'inde le fustet,
Et l'aigre couperose au campêche, au verdet;
Au lieu de ces *verds bruns*, leur nuance moins forte
N'offrira plus à l'œil qu'un *verd de feuille morte*.
Mais enfin du campêche y voit-on le retour?
Les *roux verds* & *l'olive* en naîtront à leur tour.
Avec autant d'adresse, & plus d'apprêt encore,
La soie en un beau *noir* aisément se colore:
J'allois, au gré de l'art, en expliquer les loix;
Mais Pégase recule, & ma Muse est sans voix.
O fille d'Apollon, *&c.*

ARTICLE QUATRIÈME.

De la Teinture des petites Etoffes de laine sans lisières, & des Laines servant à leur fabrication & à d'autres ouvrages.

1. Les couleurs violettes & amaranthes cramoisies se font de cuve de cochenille, sans mêlange d'orseille ou d'autres ingrédiens.

2. Les couleurs de rose & les pourpres se font de cochenille, sans les rabattre d'orseille.

3. Les rouges bruns de bon teint sont faits de cuve de cochenille, & rabattus de garance, sans mêlange de bresil.

4. Les écarlates & incarnats couleur de feu, l'orangé, le jaune doré & l'isabelle,

l'isabelle, sont teints de bourre teinte en garance, sans mêlange de sustet.

5. Les bleus & les verds gais, verd de pomme, verd de chou, verd d'olive, verd de mer, verd d'œillet & céladon, sont gaudés & passés en cuve, sans être brunis avec le bois d'inde.

6. Le more doré, les feuilles-mortes & verds roux sont gaudés & passés en cuve.

7. Le noir de bon teint est teint en bleu, & rabattu en galle à l'épine & de couperose, sans y mettre de la moulée de Taillandier.

Les sept genres de teintures ci-dessus appartiennent aux Teinturiers du grand teint, & à ceux qui, pour teindre de bon teint certaines petites étoffes, ont renoncé au petit teint; mais les suivans ne concernent que les Teinturiers en petit teint.

8. Les couleurs communes sont teintes de galle à l'épine & de toutes sortes d'ingrédiens permis, que les Teinturiers jugent les plus propres pour leur bonne qualité.

9. Les gris & noirs communs sont teints de galle à l'épine & de couperose.

10. Les couleurs de feu, orangés & nacarats communs sont faits de bourre teinte en garance.

11. Les Teinturiers du petit teint peuvent seuls teindre de ce teint les serges, étamines, camelots & autres étoffes de bas prix, qui ne sont envoyées au foulon que pour être dégraissées & dégorgées: mais ils ne peuvent teindre aucune des étoffes drapées, quoique du même prix, lesquelles devant être foulées, ne doivent se teindre qu'au grand & bon teint.

12. Les mêmes Teinturiers, à qui il appartient de teindre des laines dans les couleurs & avec les drogues ci-dessus, peuvent aussi blanchir toutes sortes de toiles de lin, de chanvre & de coton, ainsi que toutes sortes de fil & de bas d'estame.

13. Les drogues qui leur sont interdites sont le pastel, le vouède, l'indigo, la cochenille, la graine d'écarlate ou le kermès, la garance, la sarrette, la genestrole, le fenugrec & l'orcanette.

14. Ils ne peuvent avoir chez eux des cuves de bois pour le guède, mais seulement des chaudieres de cuivre, & des cuves ou des tonnes pour conserver le brou de noix.

Article Cinquième.

De la Teinture du Fil & du Coton, & des Toiles, & autres ouvrages qui en sont fabriqués.

1. Avant que le fil de lin ou de chanvre soit mis à la teinture, il est décrué ou lessivé avec de bonnes cendres de bois durs, puis retors, ensuite

lavé dans l'eau de rivière ou de fontaine, & enfin rètors pour la seconde fois.

2. Le fil pers, appellé fil à marquer, retors & fimple, & le bleu brun-clair & mourant, font teints avec inde plate ou indigo.

3. Le verd gai eft premièrement teint en bleu, enfuite rabattu, puis gaudé.

4. Le verd brun eft teint de même, mais bruni davantage, & puis gaudé.

5. Le citron, le jaune pâle & le citron doré font teints avec gaude, & fort peu de rocou.

6. L'orangé, l'ifabelle couvert & l'ifabelle pâle, jufqu'au clair & à l'aurore, font teints avec le fuftet, le rocou & la gaude.

7. Le rouge clair ou plus brun, la ratine ou couleur de feu, claire ou plus couverte, font teints avec le brefil de Fernambouc, ou à fon défaut, avec d'autre brefil & du rocou.

8. Le violet, le rofe fèche, & l'amaranthe clair ou brun, font teints avec brefil, & rabattus avec la cuve d'inde ou d'indigo.

9. Le feuille-morte clair ou brun & l'olive fe bruniffent avec la galle & la couperofe, & fe rabattent avec la gaude, le rocou ou le fuftet, fuivant l'échantillon.

10. Le minime brun ou clair, & le mufc auffi clair ou brun, font brunis & rabattus comme le feuille-morte.

11. Les gris blanc, gris fale, gris brun, gris de caftor, bréda, & toutes autres fortes de gris, font brunis avec la galle à l'épine & couperofe, puis rabattus avec gaude, brefil, fuftet, campêche, & autres ingrédiens néceffaires, fuivant l'échantillon & le jugement de l'ouvrier.

12. Le noir fe fait de galle à l'épine & de couperofe ; enfuite il eft lavé & achevé avec le bois de campêche. Il y a auffi quelques noirs qui font courroyés avec de bonne huile d'olive & de la cendre gravelée.

13. Dans les teintures ci-deffus, on emploie le favon de Marfeille, d'Alicante, ou tout autre qui en a la bonne qualité.

14. Les Teinturiers ne doivent pas mêler le fil de chanvre avec le fil de lin, en bottes ou pelotons, ni le retors avec celui qui ne l'eft point.

15. Les Teinturiers ne doivent pas fe fervir de fuie de cheminée pour imprimer des toiles ou du fil, à moins qu'on ne les ait fait paffer dans de bonnes galles.

16. Les toiles neuves ou vieilles, ainfi que le fil à marquer le linge, ne font brefillées qu'après avoir été teintes en bonne cuve, fans avoir le pied d'autre teinture.

17. Aucune toile ne doit être débitée pour bon teint qu'elle ne foit auffi teinte de cuve ; & il en eft de même du fil de lin, de quelque pays qu'il vienne.

18. Toutes les toiles doivent être bien & duement teintes, avant que d'être empesées ou collées pour la calandre.

19. Les Teinturiers ne doivent mettre aucun savon, huile, graisse, & autres ingrédiens infects, gras, & défectueux aux marchandises qu'ils calandrent.

Après avoir rapporté, dans les cinq articles ci-dessus, la composition des couleurs de la teinture pour toutes les matières qui en sont susceptibles, il me reste à parler d'une dernière opération qui y est intimement liée; c'est une épreuve à laquelle il est nécessaire de soumettre toutes ces matières teintes, pour connoître si la teinture en est bonne & assurée, ou si elle est fausse, de peu de durée, & par conséquent d'un mauvais usage.

Pour faire cette épreuve, il faut supposer d'abord qu'on ait teint en toutes sortes de couleurs, des échantillons de laine, de soie, ou d'étoffes de ces matières. Si l'on expose ces échantillons à l'air & au soleil pendant un tems considérable, les bonnes couleurs se soutiendront parfaitement; mais les fausses s'affoibliront bientôt, & s'effaceront insensiblement, à proportion du degré de leur mauvaise qualité : & comme une couleur ne doit être réputée bonne qu'autant qu'elle résiste à l'action de l'air & du soleil, cette expérience servira de règle pour décider sur le plus ou le moins de bonté des différentes couleurs.

Si l'on fait ensuite des épreuves sur les mêmes échantillons qui auront été exposés à l'air & au soleil, en les faisant bouillir avec des ingrédiens convenables, on reconnoîtra que les mêmes ingrédiens ne pourront pas être indifféremment employés dans les épreuves de toutes les couleurs, parce qu'il arrivera quelquefois qu'une couleur reconnue bonne, après avoir été exposée à l'air & au soleil, sera considérablement altérée par l'épreuve, & qu'au contraire une couleur fausse y résistera.

Il s'agit d'abord de déterminer les ingrédiens qu'on doit admettre dans ces épreuves : la conviction où l'on est qu'on ne sauroit s'assurer du degré d'acidité du jus de citron, du vinaigre, des eaux sures & de l'eau forte, oblige à rejetter, dans les épreuves, l'usage de ces ingrédiens, pour n'y employer, avec l'eau commune, que des matières dont l'effet soit toujours égal.

En suivant ce principe, & commençant par les teintures en laines, il suffira de séparer en trois classes toutes les couleurs dont les échantillons de laine peuvent être teints, afin de fixer les ingrédiens dont on doit se servir dans l'épreuve des couleurs comprises dans chacune de ces trois classes.

Les couleurs rangées dans la première seront éprouvées avec l'alun de Rome; celles de la seconde, avec le savon blanc; & celles de la troisième, avec le tartre rouge.

Mais il ne suffit pas, pour s'assurer de la bonté d'une couleur par cette épreuve, d'y employer des ingrédiens dont l'effet soit toujours égal; il faut encore que la durée de cette opération soit exactement déterminée, &, de plus, que la quantité de liqueur soit fixée, parce que le plus ou moins d'eau diminue ou augmente extrémement l'activité des ingrédiens qui y entrent : ainsi il est bon d'expliquer tout cela.

L'épreuve avec l'alun de Rome se doit faire de cette manière. On met dans un vaisseau de terre une livre, poids de marc, d'eau commune, & une demi-once d'alun. On pose le vaisseau sur le feu, & quand l'eau bout à gros bouillons, on y met l'échantillon dont l'épreuve doit être faite : on l'y laisse bouillir pendant cinq minutes; après on le retire, & on le lave bien dans l'eau froide.

L'épreuve avec le savon blanc se doit faire en mettant dans une livre d'eau le poids de deux gros de savon blanc de Marseille, haché en petits morceaux. Ayant posé ensuite le vaisseau sur le feu, on a soin de remuer l'eau avec un bâton, pour bien faire fondre le savon. Lorsqu'il sera fondu, & qu'on verra l'eau bouillir à gros bouillons, on y met l'échantillon, que l'on fait pareillement bouillir l'espace de cinq minutes.

L'épreuve avec le tartre rouge se doit faire précisément de même, avec la même dose & dans les mêmes proportions que l'épreuve avec l'alun, en observant de bien pulvériser le tartre avant de le mettre dans l'eau, afin qu'il soit entièrement fondu lorsqu'on y mettra l'échantillon.

Le poids de l'échantillon de laine dont on voudra faire l'épreuve, doit être du poids d'un gros, poids de marc, & l'échantillon d'étoffe ne doit pas excéder la grandeur de deux pouces en quarré. Ainsi, lorsqu'il sera nécessaire d'éprouver de plus grands échantillons, ou plusieurs à la fois, il faudra augmenter à proportion le poids de l'eau & des drogues; ce qui ne changera en rien l'effet de l'épreuve : mais, pour la rendre plus certaine, il ne faut pas éprouver ensemble des échantillons de différentes couleurs.

Les couleurs qui doivent être éprouvées avec l'alun de Rome, sont :

Le cramoisi de toutes nuances.

L'écarlate de kermès ou de graine, dite communément *écarlate de Venise* ou *d'Hollande.*

L'écarlate couleur de feu, ou de cochenille, que l'on nomme en France *écarlate des Gobelins.*

Le rouge couleur de cerise, & autres nuances de l'écarlate.

Les violets & gris de lin de toutes nuances.

Les pourpres.

Les couleurs de langouste, jujube, & fleur de grenade.

Les bleus.

Les gris ardoisés, gris lavandés, gris violans, gris vineux, & toutes les autres nuances semblables.

S'il a été employé, dans la teinture du cramoisi, des ingrédiens de faux teint, la fausseté se reconnoîtra facilement par l'épreuve avec l'alun, parce qu'elle ne fera que violanter un peu le cramoisi fin, c'est-à-dire, le faire tirer sur le gris de lin; mais, en détruisant les plus hautes nuances du cramoisi faux, elle les rendra d'une couleur de chair très pâle, & blanchira presque toutes les basses nuances du même cramoisi faux.

L'écarlate de kermès ne sera nullement endommagée par cette épreuve: elle fera monter l'écarlate de cochenille à une couleur de pourpre, & violantera les basses nuances, ensorte qu'elles tireront sur le gris de lin. Mais elle emportera presque toute la fausse écarlate de bresil, & la réduira à une couleur de pelure d'oignon. Elle fera encore un effet plus sensible sur les basses nuances de cette fausse couleur, & emportera presque entièrement l'écarlate de bourre garancée, & toutes ses nuances.

Quoique le violet ne soit pas une couleur simple, étant formée des nuances du bleu & du rouge, elle est néanmoins si importante, qu'elle mérite un examen particulier. La même épreuve avec l'alun de Rome ne fait presque aucun effet sur le violet fin, au lieu qu'elle endommage beaucoup le faux: mais il faut observer que son effet n'est pas d'emporter toujours également une grande partie de la nuance du violet faux, parce qu'on lui donne quelquefois un pied de bleu de pastel ou d'indigo. Ce pied étant de bon teint, n'est pas emporté par l'épreuve; mais la rougeur s'efface; les nuances brunes deviennent presque bleues; & les pâles, d'une désagréable couleur de lie de vin.

A l'égard des violets demi-fins qui sont de couleurs de mauvais teint, ils doivent être mis dans la classe des violets faux, ne résistant pas davantage à cette epreuve.

On connoîtra de la même manière les gris de lin fins d'avec les faux; mais la différence est légère, les premiers perdant seulement un peu moins que les derniers.

Les pourpres fins résisteront parfaitement à l'épreuve avec l'alun, au lieu que les faux perdent la plus grande partie de leur couleur.

Les couleurs de langouste, jujube & fleur de grenade tireront sur le pourpre, après l'épreuve, si elles ont été faites avec la cochenille; au lieu qu'elles pâliront considérablement, si l'on y a employé le fustet, qui fait une fausse couleur.

Les bleus de bon teint ne perdront rien à l'épreuve, soit qu'ils aient été faits de pastel ou d'indigo; mais ceux de faux teint perdront la plus grande partie de leur couleur.

Les gris ardoises, gris lavandés, gris violans & gris vineux perdront presque toute leur couleur, s'ils sont de faux teint; au lieu que les autres se soutiendront parfaitement,

Les couleurs qui doivent être éprouvées avec le ſavon blanc, ſont : les jaunes, jonquilles, citrons, orangés, & toutes les nuances qui tirent ſur le jaune.

Toutes les nuances du verd, depuis le verd-jaune ou naiſſant, juſqu'au verd de chou ou de perroquet.

Les rouges de garance.

Les couleurs de canelle, de tabac d'Eſpagne, & autres ſemblables.

Cette épreuve fera exactement connoître ſi les jaunes, & les nuances qui en dérivent, ſont de bon ou de mauvais teint ; car elle emportera la plus grande partie de leur couleur, s'ils ſont faits avec la graine d'Avignon, le rocou, le terra-merita, le fuſtet & le ſafran bâtard, qui ſont de fauſſes couleurs pour la laine ; mais elle n'altérera point les jaunes faits avec la ſarrette, la geneſtrole, le bois jaune, la gaude & le fenugrec.

La même épreuve fera auſſi connoître avec préciſion la bonté des couleurs vertes, en ce que celles de mauvais teint s'effaceront preſque tout à fait, ou deviendront bleues, ſi elles ont eu un pied de paſtel ou d'indigo ; au lieu que celles de bon teint ne perdront preſque rien de leurs nuances, & reſteront vertes.

Les rouges de pure garance ne perdront rien dans l'épreuve avec le ſavon, & n'en deviendront que plus beaux : mais, ſi l'on y a mêlé du breſil, ils perdront de leur couleur, à proportion de la quantité qu'on en aura miſe.

Les couleurs de canelle, de tabac d'Eſpagne, & autres ſemblables, ne ſeront preſque pas altérées par cette épreuve, ſi elles ſont de bon teint ; mais elles perdront beaucoup, ſi l'on y a employé le rocou, le fuſtet ou la bourre garancée.

L'épreuve avec l'alun ne ſeroit d'aucune utilité, & pourroit même induire en erreur ſur pluſieurs couleurs de cette ſeconde claſſe ; car elle n'endommagera pas la teinture de fuſtet ni celle de rocou, qui cependant ne réſiſtent point à l'action de l'air ; & elle emportera une partie de la ſarrette & de la geneſtrole, qui ſont pourtant de très beaux jaunes & de très bons verds.

Les couleurs qui doivent être éprouvées avec le tartre rouge, ſont tous les fauves ou couleurs de racine, qui ne ſont pas dérivées des couleurs primitives. Ces couleurs de racine ſe font avec le brou de noix, la racine de noyer, l'écorce d'aulne, le ſumac ou le roudon, le bois de ſantal & la ſuie de cheminée. Chacun de ces ingrédiens donne un grand nombre de nuances différentes, qui ſont toutes compriſes ſous le genre de fauves ou couleurs de racine.

Les ingrédiens que je viens de nommer ſont bons, à l'exception du bois

de ſantal & de la ſuie, qui le ſont un peu moins, & qui rudiſſent la laine lorſqu'on en met trop. Ainſi tout ce que l'épreuve avec le tartre doit faire connoître ſur ces ſortes de couleurs, c'eſt ſi elles ont été ſurchargées de l'une de ces deux drogues. Dans ce cas, elles perdront conſidérablement : mais elles réſiſteront beaucoup davantage ſi elles ont été faites avec les autres ingrédiens, ou s'il n'y a qu'une médiocre quantité de ſantal ou de ſuie.

Le noir eſt la ſeule couleur qui ne puiſſe être compriſe dans aucune des trois claſſes énoncées ci-deſſus, parce qu'il eſt néceſſaire de ſe ſervir d'une épreuve beaucoup plus active pour connoître ſi la laine ou l'étoffe a eu le pied de bleu convenable.

Pour en faire l'épreuve, prenez une livre d'eau, dans laquelle vous mettrez une once, poids de marc, d'alun de Rome, & autant de tartre rouge, tous deux pulvériſés : faites bouillir le tout, & alors mettez-y l'échantillon, & laiſſez-l'y bouillir à gros bouillons l'eſpace d'un quart-d'heure. Lavez-le enſuite dans l'eau fraîche, & vous verrez alors s'il a eu le pied de bleu convenable ; car, dans ce cas, ſa couleur deviendra d'un bleu preſque noir, ſinon elle griſera beaucoup.

Cette épreuve fera connoître ſi les étoffes noires, après avoir eu le pied de bleu ſuffiſant, ont été mal noircies; défaut provenant de ce que le Teinturier aura épargné la noix de galle : auquel cas, l'échantillon perdra preſque tout ſon noir, & deviendra bleu.

Comme il eſt d'uſage de brunir quelquefois les couleurs avec la noix de galle & la couperoſe, & que cette opération, que les Teinturiers appellent *bruniture*, & qui peut être permiſe dans le bon teint, peut faire un effet particulier dans l'épreuve de ces couleurs, il faut obſerver que, quoiqu'après l'epreuve le bouillon paroiſſe chargé de teinture, parce que la bruniture aura été emportée, l'échantillon cependant n'en ſera pas moins de bon teint, s'il a conſervé ſon fond : mais s'il le perd au contraire, ce ſera une marque qu'il eſt de faux teint. Ainſi ce n'eſt pas ſur la couleur du bouillon de l'épreuve qu'il faut juger de la bonne ou mauvaiſe qualité de la teinture qui aura été brunie, mais ſur le pied de couleur qui reſtera après l'épreuve.

Quoique la bruniture qui ſe fait avec la noix de galle & la couperoſe, ſoit de bon teint, comme elle rudit la laine, le mieux ſeroit que les Teinturiers ſe ſerviſſent par préférence de la cuve d'inde ou de celle de paſtel.

On ne peut ſoumettre à aucune épreuve les gris communs faits avec la noix de galle & la couperoſe, parce que ces couleurs ne ſe font pas autrement, pourvu que le Teinturier obſerve de les engaller d'abord, & de mettre la couperoſe dans un ſecond bain beaucoup moins chaud que le premier; car de cette maniere ils ſont plus beaux & plus aſſurés.

Tout ce que j'ai dit juſqu'à préſent, ne regarde que les épreuves des

laines teintes ; celles des ſoies doivent ſe faire différemment, ſoit par rapport aux couleurs, ſoit à l'égard de la proportion des ingrédiens. Voici de quelle manière il faut procéder.

Par rapport aux couleurs, il faut diſtinguer, dans l'épreuve des ſoies, les couleurs de cramoiſi des couleurs communes.

L'épreuve des premières doit être faite premièrement, pour le rouge & le violet cramoiſi, avec de l'alun, du poids de la ſoie ; & pour l'écarlate cramoiſi, avec du ſavon blanc, approchant auſſi le poids de la ſoie. Ces ingrédiens ayant été jettés dans l'eau claire quand elle commencera à bouillir, mettez-y enſuite l'échantillon de ſoie dont vous voudrez faire l'épreuve, & faites bouillir le tout environ un demi-quart d'heure.

Si la teinture en eſt fauſſe, le bouillon de la ſoie rouge cramoiſi ſera violet, pour marque qu'elle aura été teinte avec de l'orſeille ; & s'il eſt fort rouge, cela prouvera qu'elle l'a été avec le breſil. Pour l'écarlate cramoiſi, s'il y a du rocou, le bouillon en deviendra comme la couleur d'aurore ; & s'il y a du breſil, il ſera rouge. Enfin quant au violet cramoiſi, s'il y a du breſil ou de l'orſeille, le bouillon ſera d'une couleur tirant ſur le rouge. Mais ſi au contraire ces trois cramoiſis ſont de bonne teinture, leur bouillon aura très peu de changement.

A l'égard des autres couleurs qui ne ſont point cramoiſi, & que l'on appelle *couleurs communes*, pour connoître ſi elles ont eu trop de noix de galle, ce qui eſt un défaut, il faut mettre la ſoie dans de l'eau claire & bouillante, avec du ſavon blanc ou de la cendre gravelée, environ du poids de la ſoie ; & après un bouillon, on en retirera la ſoie.

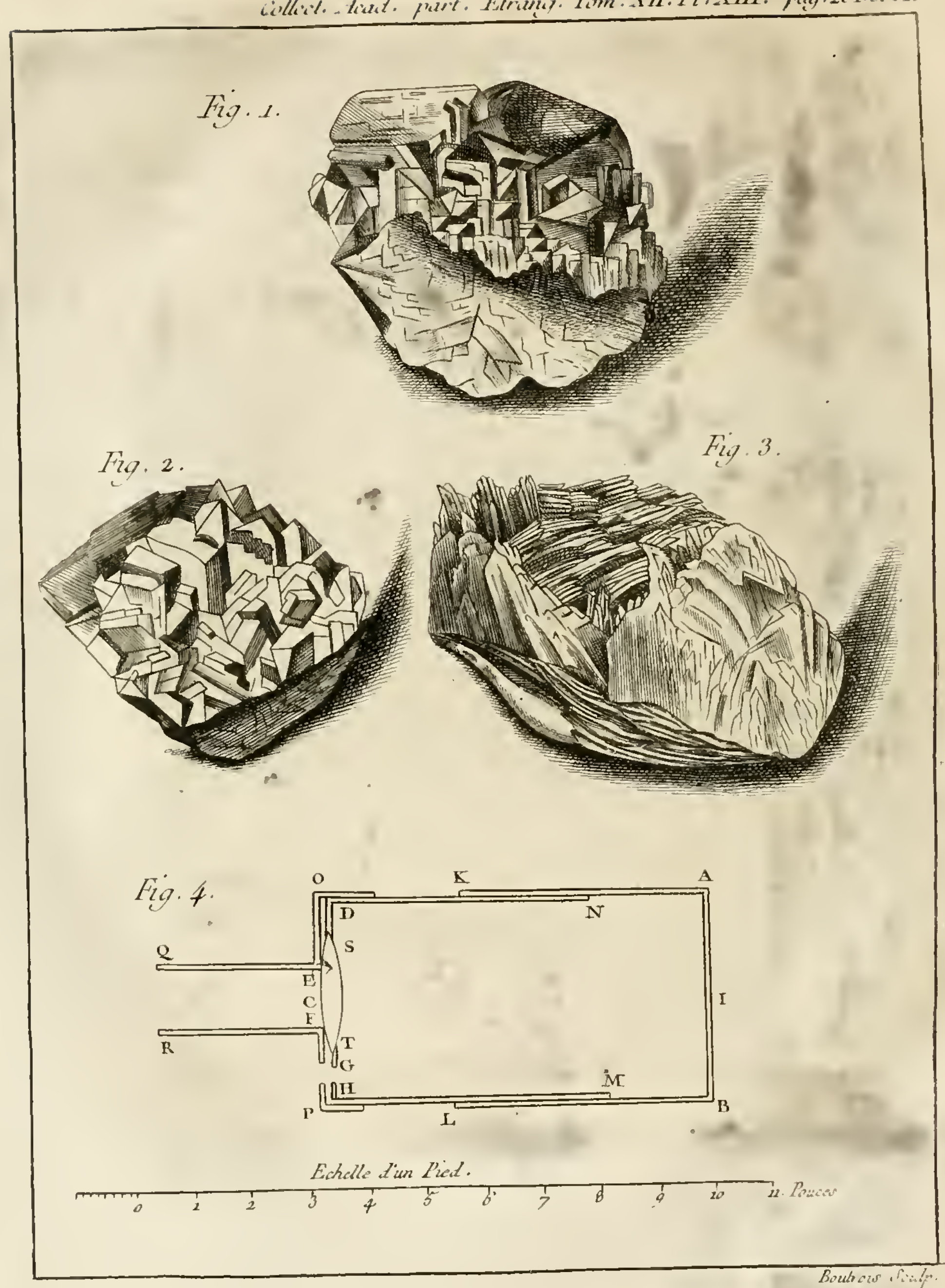
Si cette ſoie a été ſurchargée de noix de galle, toute la couleur s'en perdra, & celle qui lui reſtera, ne ſera plus qu'une eſpèce de couleur de bois ou de feuille morte, qui ſera la teinture de noix de galle.

On peut faire encore cette épreuve d'une autre manière, en mettant la ſoie dans l'eau bouillante, avec un peu plus que le quart d'une bouteille de jus de citron ; après quoi on retirera la ſoie, on la lavera dans l'eau froide, puis on la paſſera dans la teinture noire ; ſinon elle ſe trouvera d'une couleur de pain bis ou de triſtamie. Mais il eſt ſi difficile, comme j'ai déja dit, de s'aſſurer parfaitement du degré d'acidité du jus de citron, qu'il ſera toujours plus certain de préférer la première épreuve à celle-ci.

Les ſoies teintes en noir ne ſont pas compriſes dans ce que je viens de dire ; & pour connoître ſi elles n'ont pas été trop engallées, ou chargées de limaille de fer & de moulée de Taillandiers, qui ſont de mauvais ingrédiens, l'épreuve s'en doit faire dans de l'eau ſimple, avec deux fois autant peſant de ſavon blanc que de ſoie ; & après un bouillon, ſi l'on voit qu'elle devienne rougeâtre, c'eſt une marque qu'elle a été trop engallée, ou ſurchargée de ces mauvaiſes drogues ; ſans quoi cette eau conſerveroit ſa couleur.

Le





Boubrois Sculp.

Le coton & le fil, les étoffes & les toiles teintes qui en sont faites, ne sont susceptibles d'aucune épreuve, parce que, ne pouvant supporter les frais d'une teinture fine, leurs couleurs ne sont point à l'épreuve.

ARTICLE CXXIII.

OBSERVATION concernant une volatilisation remarquable d'une partie de l'espèce de pierre, à laquelle on donne les noms de FLOSSE, FLUSSE, FLUS-SPAHT, *& aussi celui d'*HESPEROS; *laquelle volatilisation a été effectuée au moyen des acides.*

Par M. MARGRAF.

Traduit de l'Allemand.

Lu le 16 Septembre 1768.

I. QUOIQUE l'espèce de pierre dont je vais parler, porte le même nom que celle dont j'ai traité dans mes *Opuscules chymiques*, & qu'on l'appelle également *flus-spaht*, on doit pourtant les distinguer soigneusement l'une de l'autre. On les emploie toutes deux avec beaucoup de succès dans la fusion des métaux qu'on dégage de leurs minieres; & leur usage est même quelquefois indispensable pour faciliter & accélérer la fusion des minéraux qui se fondent difficilement. Mais cela n'empêche pas que leurs effets & leur composition ne diffèrent très considérablement, & même essentiellement; cette différence est déjà sensible dans la figure même. Car celle qui a déjà fait l'objet de mes recherches, offre toujours une configuration lamelleuse; en outre, elle n'a aucune transparence, & sa couleur tire sur celle du lait (*voyez* dans la Planche la figure 3.). L'autre, au contraire, a une figure plus cubique : elle est à demi transparente, & on en trouve de diverses couleurs (*voyez* fig. 1 & 2.). Celle-ci se trouve aussi chez les Apoticaires sous les noms de *pseudo-smaragdus*, de *pseudo-hiacynthus*, & de *pseudo-amethystus*, suivant les variétés de sa couleur. Les ouvriers des mines l'appellent *berg-bluhme*, *metall-bluhme*, *metall-mutter* (fleur ou matrice de métal), & ces dénominations sont peut-être assez bien fondées. Au reste cette espèce de pierre se trouve dans toutes les mines, quoique le plus souvent dans celles d'étain, & dans toutes les contrées, par exemple, à Stolberg, à Quedlimbourg, à Strasberg, & dans plusieurs endroits du Hartz. Il y en a aussi dans les montagnes de Saxe, de Bohême, de Suède, & peut être dans celles de divers autres pays.

II. Outre la diversité de figure dont il a été fait mention, ces deux es-

pèces de ſpaht diffèrent encore en ce que la première ſe laiſſe plus aiſément entamer, ſoit avec la lime, ſoit en raclant avec un couteau, & par conſéquent qu'elle eſt plus molle que celle dont nous allons parler, quoique cette différence ne ſoit pas bien conſidérable. Ajoutez que la première, expoſée à une chaleur preſque ardente, étincele, à la vérité, mais très-foiblement; après quoi elle éclate en petits morceaux; au lieu que l'autre, à un ſemblable degré de feu, jette une lumière beaucoup plus brillante, & qu'on ſe plait à conſidérer; mais enſuite elle ſe briſe, comme celle de Saxe, en morceaux, qu'on a ſeulement plus de peine à réduire en poudre que ceux de la précédente.

III. La différence de ces deux eſpèces de flus-ſpaht s'étend encore plus loin; quand, après une calcination convenable, on les réduit en poudre très fine, & on en fait une ſorte de pâte avec le mucilage de gomme adragant ou avec quelqu'autre matière viſqueuſe délayée dans de l'eau, par exemple, avec la gomme d'Arabie; qu'on les fait ſécher enſuite exactement, & qu'en les rangeant par couches on les calcine à découvert ſur les charbons. Car alors l'eſpèce de Saxe, fig. 3, donne toujours un *præparatum*, qui, après le refroidiſſement, a une forte odeur de ſoufre, & qui attire la lumière, particulièrement celle du jour, enſorte qu'il reluit dans l'obſcurité; au lieu que l'autre eſpèce, traitée de la même manière, n'a aucune odeur de ſoufre, n'attire point la lumière, & ne luit point dans l'obſcurité.

IV. J'ai fait voir diſtinctement, dans mes Opuſcules chymiques, que le flus-ſpaht de Saxe eſt compoſé d'une terre calcaire & de l'acide du vitriol; & qu'ainſi on doit le mettre au rang des pierres gipſeuſes ou ſéléniteuses; à raiſon de quoi, pétri avec le mucilage de gomme adragant, & calciné enſuite par couches, à découvert, ſur les charbons, il rend une odeur de ſoufre, & avec moitié autant, ou plus, d'un ſel alkali fixe, tiré du règne végétal, qui, après avoir été rougi au feu, a été leſſivé & cryſtalliſé; il donne un vrai tartre vitriolé, c'eſt-à-dire un ſel moyen amer, qui ſe diſſout difficilement dans l'eau, & qui eſt compoſé de l'acide du vitriol & d'un ſel alkali végétal, laiſſant dans le filtre la terre calcaire qui lui étoit unie. Mais tout cela ne ſe trouve point dans le flus-ſpaht, dont nous avons à parler préſentement. Car quoique je ne vouluſſe pas nier qu'il s'y trouve une terre calcaire, ou du moins une matière fort ſemblable à cette terre, je n'ai pu juſqu'ici y découvrir l'acide du vitriol; en effet, ayant bien mêlé deux parties de cette terre avec une partie d'un ſel alkali fixe tiré du tartre, je les ai fortement calcinées, leſſivées avec de l'eau, filtrées, & j'ai diſpoſé la liqueur qui avoit paſſé par le filtre à la cryſtalliſation au moyen d'une douce évaporation, ſans avoir obtenu la moindre particule d'un ſel amer, tel que le donne le flus-ſpaht de Saxe; mon alkali végétal, après toutes les épreuves auxquelles je l'ai ſoumis, étoit demeuré un vrai alkali pur,

ſans la moindre altération, quoique devenu un peu plus cauſtique. Puis donc qu'il ne s'eſt formé ici aucun ſel amer, c'eſt-à-dire aucun tartre vitriolé, ou *arcanum duplicatum*, cela excluoit la préſence de l'acide du vitriol dans cette eſpèce de pierre; & il eſt clair, en conſéquence, que ce flus-ſpaht doit être compoſé de principes tout différens de ceux du ſpaht de Saxe.

V. Ayant pris deux autres parties du ſpaht dont il eſt queſtion dans ce Mémoire, & les ayant mêlées avec une partie du ſalpêtre le plus pur, je les ai diſtillées dans une retorte de verre, à laquelle j'avois adapté un récipient, en donnant à la fin un feu violent. Il parut d'abord quelque vapeur rouge, avec un petit nombre de gouttes d'un liquide qui, à l'épreuve, ſe fit connoître pour un véritable acide du nitre, ayant fait une effervescence régulière avec la ſolution de ſel de tartre, & ayant fourni un vrai nitre quadrangulaire. Il y en aura, peut-être, qui concluront de là la préſence de l'acide vitriolique dans notre pierre, moyennant que le réſidu donnât auſſi un ſel moyen amer, c'eſt-à-dire un tartre vitriolé. Mais ayant encore bien calciné dans un creuſet couvert ce réſidu, qui avoit contracté de l'humidité à l'air, l'ayant bien leſſivé avec de l'eau pure diſtillée, l'ayant enſuite filtré & diſpoſé à la cryſtalliſation par l'évaporation, j'ai bien eu quelques cryſtaux, mais d'une toute autre eſpèce que le ſuſdit ſel moyen, ou tartre vitriolé; car ils avoient un goût manifeſtement alkalin, & ils étoient avec cela aſſez cauſtiques; ils ſe fondoient à l'air, & à quelques épreuves qu'on les ſoumît, ils manifeſtoient toujours les caractères d'un véritable alkali végétal. Cela fait voir que l'acide vitriolique n'eſt pas toujours la cauſe de la ſéparation de l'acide nitreux; mais qu'il doit intervenir un autre corps, qui étant mêlé avec le nitre, procure la ſéparation de l'acide. En effet, elle arrive auſſi avec le ſable blanc, l'argille blanche, & par l'addition de pluſieurs autres matières, où l'on n'eſt pas encore aſſuré de l'exiſtence de l'acide vitriolique. Au contraire, le *flus-ſpaht* de Saxe éprouve de tout autres modifications; car en le diſtillant ſuivant la même proportion, ſavoir, deux parties de ce *flus-ſpaht* avec une partie de nitre, il en ſort bien auſſi quelques vapeurs jaunes; mais le réſidu après la ſolution, la filtration, l'évaporation & la cryſtalliſation, eſt un vrai ſel moyen amer, ce qu'on nomme *arcanum duplicatum*, ou tartre vitriolé, qui eſt compoſé de la partie alkaline du nitre, & de l'acide vitriolique.

VI. Tant & de ſi conſidérables différences entre ce *flus-ſpaht* & celui de Saxe, me conduiſoient néceſſairement à croire, que malgré la reſſemblance de leurs noms, & leur uſage commun dans la fuſion des métaux, il y a beaucoup de différence dans leur nature & leur compoſition: cela me fit entreprendre l'examen de ce *flus-ſpaht*, par une autre voie que celle que j'avois ſuivie avec celui de Saxe; & je me déterminai pour celle

de la ſéparation par les acides, dont je m'étois ſervi utilement pour la pierre ſerpentine & d'autres ſemblables, comme on peut le voir dans mes Opuſcules chymiques. Je me pourvus donc pour cet effet d'une quantité de cette pierre, & comme celle dont je poſſédois le plus, étoit l'eſpèce verte qu'on nomme *pſeudo-ſmaragdus*, j'en fis choix préférablement à celles des autres couleurs, qui ne laiſſent pas de reſſembler à la verte dans toutes leurs circonſtances & par tous leurs rapports, pourvu qu'on les ait préalablement purifiées des parties calcaires étrangères qui s'y trouvent ſouvent attachées. Comme il ſe trouve auſſi de cette matière étrangère adhérente à l'eſpèce verte, je la ſéparai ſoigneuſement avec un marteau, des parties pures; je lavai à pluſieurs repriſes ces parties pures avec de l'eau nette, & même diſtillée; je les nettoyai de toute la pouſſière qui avoit pu s'y attacher; je les fis ſécher & les conſervai pour l'uſage.

VII. Ce fut au commencement de l'année 1764, que je fis les eſſais ſuivans ſur cette eſpèce de pierres; j'en calcinai de purifiées & de deſſéchées de la manière ſuſdite, ſeize onces, dans un creuſet de Heſſe net & bien couvert, à un feu violent, pendant deux heures; & après le refroidiſſement, je trouvai que le déchet n'alloit qu'à un demi-lot, perte qui étoit fort peu conſidérable, & qui ne pouvoit guères ſe rapporter qu'à l'humidité qui y étoit demeurée; ce qui prouve que cette pierre par elle-même eſt fort peu ſuſceptible de volatiliſation au feu; je pilai cette même pierre, que la calcination avoit rendue un peu tendre, dans un mortier de verre net, la réduiſant en une poudre très déliée, que je lavai avec beaucoup d'eau, ce qui la délaya encore davantage; je la laiſſai enſuite repoſer, & la fis exactement ſécher. J'en mêlai deux gros avec parties égales d'huile de vitriol d'Angleterre, blanche, pure & non fumante; ce que j'indique afin qu'on ne prenne pas le ſublimé que j'obtins, pour des parties d'huile de vitriol fumante qui ſe ſeroient élevées. Je verſai deſſus un peu d'eau diſtillée, afin de rincer le col de la cucurbite, & de faire deſcendre l'huile de vitriol qui s'y étoit arrêtée; je mis ce mêlange dans une coupelle de ſable, après y avoir adapté & bien luté un récipient; j'en fis la diſtillation au plus petit degré de chaleur, juſqu'à ce que la plus grande partie de l'eau eût paſſé; après quoi, ayant augmenté le degré du feu, il ſe montra dans le col de la retorte un beau ſublimé blanc, qui s'accrut de plus en plus, & qui, le feu ayant été encore pouſſé à un plus haut degré, prit l'apparence d'un beurre d'antimoine, & ſe fondit comme ce beurre au moyen d'un charbon embraſé tenu près du col de la retorte. La chaleur ayant été portée juſqu'à l'incandeſcence, il ſe fit encore à la fin un petit ſublimé, mais qui ne ſe fondit pas, comme le précédent, ſur les charbons ardens.

Lorſque j'ouvris le récipient, le liquide qui s'y trouva, avoit une odeur preſque ſemblable à celle de l'acide des fourmis, & ne ſentoit abſolument

point l'esprit volatil sulphureux; ce qui arrive cependant toutes les fois que cette opération se fait avec une pierre qui n'a pas été calcinée, ou qui ne l'a pas été assez longtems.

VIII. Cet essai fait en petit, m'anima à le réitérer sur une plus grande quantité de cette pierre. J'en pris donc de celle de l'espèce verte qui avoit été pilée fort fine, mais qui n'avoit pas été si longtems calcinée. Je mis dans une retorte de verre nette, huit onces de ce *flus-spaht* verd, ou *pseudo-smaragdus;* je versai dessus pareille quantité d'une huile de vitriol d'Angleterre claire; je détachai & fis tomber tout à fait au fond, ce qui étoit demeuré attaché au col de la retorte, en le rinçant avec environ trois onces d'eau distillée; je secouai bien le tout pour en mêler exactement les parties ensemble; & aussitôt il s'éleva une vapeur de soufre suffoquante, & d'abord après un sublimé blanc qui, en se refroidissant, tomba en poussière, & s'attacha au col de la retorte; sur quoi j'adaptai d'abord un récipient que je tenois tout prêt, je le lutai bien, je mis la retorte dans une coupelle de sable; je donnai d'abord un feu doux: après que l'humidité superflue eut passé, il s'éleva encore davantage d'un semblable sublimé, dont il s'attacha toujours une plus grande quantité au récipient, à proportion de l'augmentation de la chaleur; & comme dans l'essai en petit, §. VII, il prit la consistance d'un beurre d'antimoine, & se laissa fondre au moyen d'un charbon embrasé, le feu augmenté jusqu'à l'incadescence, il parut encore, comme dans le premier essai, un sublimé que les charbons ardens ne fondirent pas; mais après des recherches ultérieures, ce sublimé se trouva différent de celui qui avoit été produit dans l'expérience précédente. La retorte refroidie étant brisée, il s'y trouva un résidu de douze onces; de façon que quatre onces de l'huile de vitriol s'étoient insinuées dans la pierre: le fond de la retorte avoit des trous çà & là, comme si l'on y avoit tiré avec de la dragée de plomb; ce qui témoigne assez la propriété fondante dont cette pierre est douée.

IX. Le récipient contenoit le liquide qui avoit passé, avec une bonne quantité de sublimé, dont pourtant il s'étoit élevé à la fin une portion assez considérable dans le col de la retorte; ce liquide avoit, aussi bien que le sublimé, une forte odeur de soufre. Je détachai tout le sublimé avec un outil de verre, & je le joignis au liquide dans le récipient; je versai dessus, aussi bien que sur le sublimé qui se trouvoit pareillement dans le récipient, un peu d'eau chaude: je rinçai & détachai le sublimé; je cherchai à le dissoudre en le pilant fort longtems dans un mortier de verre avec de l'eau distillée; ce qui réussit assez bien. Je filtrai le tout; & comme il restoit sûrement encore dans le filtre une bonne quantité de matière insoluble, je l'édulcorai au mieux avec de l'eau chaude distillée, & après le desséchement, il me resta dans le filtre une poudre légère & friable. Je saturai en-

ſuite le liquide qui avoit paſſé par le filtre avec une ſolution de ſel alkali fixe tiré du tartre; j'obtins un précipité qui eut beaucoup de peine à ſe dépoſer au fond; je l'édulcorai ſoigneuſement avec de l'eau chaude diſtillée; & l'ayant fait convenablement ſécher, j'eus une fort belle poudre blanche, peſant deux onces & deux gros, qui, tant au creuſet qu'au charbon, ou avec le chalumeau à la flamme de la chandelle, ſe fondoit en une maſſe ſemblable à de la porcelaine; ce qui n'arrivoit en aucune façon à la poudre légère qui étoit demeurée au fond du filtre. Ce qu'il y a de particulier ici, c'eſt que l'acide du vitriol, qui autrement fixe aſſez au feu les autres corps volatils; par exemple, le mercure ou l'arſenic volatil, produit ici un effet tout contraire ſur cette pierre, qui réſiſte d'ailleurs puiſſamment au feu, & en volatiliſe ainſi une partie (*Voyez* §. VII. VIII. & IX.). Encore une choſe qui mérite d'être remarquée, c'eſt que, dans ce travail avec l'acide du vitriol, auſſi bien que dans les ſuivans avec d'autres acides, le verre du récipient & celui de la retorte ſoient ſi fortement attaqués, & l'un & l'autre conſidérablement rongés.

X. Mais l'acide du vitriol n'eſt pas le ſeul qui volatiliſe en partie notre pierre; l'acide du nitre, & celui du ſel commun, produiſent ſur elle le même effet; en effet, ayant pris une partie de notre *flus-ſpaht* calciné & pilé, & ayant verſé deſſus quatre parties d'acide nitreux qui n'étoit pas fort concentré, j'ai procédé à la diſtillation comme avec l'acide du vitriol, & l'ayant pouſſée juſqu'à l'incandeſcence, j'ai obtenu les mêmes ſublimés qu'avec l'acide du vitriol; la liqueur qui en eſt diſtillée, en la joignant au ſublimé, quand on procure la ſolution en verſant deſſus de l'eau diſtillée, ſe laiſſe auſſi précipiter, comme ci-deſſus, avec la ſolution d'un ſel alkali du règne végétal, & la même choſe arrive avec l'acide du ſel, dans la même proportion. Bien plus, l'acide du phoſphore, ou même un bon vinaigre, diſtillé & concentré, font ici le même effet, avec cette différence pourtant, qu'avec l'acide du phoſphore on obtient en même tems un ſublimé réellement ſec. Or, on n'a rien obſervé de tout cela, ni dans le *flus-ſpaht* de Saxe, ni dans les autres eſpèces de terre & de pierre qui ont été ſoumiſes à de ſemblables épreuves dans les mêmes vues. Il ſemble donc que la volatiliſation de cette eſpèce de pierre par les acides, en ſoit un vrai caractère ſpécifique, qui la diſtingue en particulier du *flus-ſpaht* de Saxe. Je rendrai compte une autre fois de la ſuite des expériences faites ſur la même pierre, auſſi bien que des eſſais qui concernent ſa partie volatiliſée.



ARTICLE CXXIV.

CONSIDÉRATIONS sur la néceſſité d'une Ecole Vétérinaire, avec des projets ſur la manière de l'établir, dreſſés à la requiſition du grand Directoire Royal, & ſoumis à l'examen de l'Académie.

Par M. COTHENIUS.

Traduit de l'Allemand.

Lu le 21 Janvier & le 18 Février 1768.

C'EST dans votre ſein, Meſſieurs, que j'ai puiſé les idées contenues dans ce Mémoire ; ſoyez-en, je vous prie, les Juges.

Vous vous rappellez, ſans doute, que cet illuſtre Corps auquel eſt confié le ſoin de tous les arrangemens qui concernent la proſpérité publique, & qui eſt déſigné par le titre de grand Directoire Royal, s'eſt adreſſé à vous, pour vous demander votre avis ſur l'établiſſement d'une ECOLE VÉTÉRINAIRE ; & cette idée venoit de notre auguſte Monarque lui-même.

Lorſque vous eûtes connoiſſance de ce que je penſois à cet égard, en qualité de membre du Collège de Santé, vous accordâtes votre approbation au contenu de la lettre que j'eus l'honneur de vous adreſſer ſur cette matière.

C'eſt en conſéquence de cela que le grand Directoire Royal & le Collège de Santé me chargèrent de mettre formellement la main à l'œuvre, en développant avec plus d'étendue, des vues dont je n'avois donné qu'une ſorte d'eſquiſſe.

Ce n'eſt pas d'aujourdhui que la funeſte maladie des beſtiaux déſole nos troupeaux, ruine leurs poſſeſſeurs, & réduit aux plus déplorables extrémités les habitans des campagnes. *Virgile* avoit déjà été témoin de ce touchant ſpectacle : il le décrit avec énergie au III. livre des Georgiques.

> *Nunc quoque poſt tanto vident deſertaque regna*
> *Paſtorum, & longè ſaltus latèque vacantes.*

Parcourez les monumens de l'antiquité; liſez en particulier dans *Tite-Live*, Liv. V, la deſcription exacte d'une ſemblable contagion qu'éprouva le Latium, l'an de Rome 355. *Comme on ne pouvoit*, dit-il, *ni en découvrir la cauſe, ni en procurer la fin, il fallut recourir aux livres Sybillins.* Il parle encore au Liv. III. d'un autre mal ſemblable, pour lequel les ſecours humains demeurant ſans efficace, le Sénat exhorta le peuple à ſe tourner du côté des Dieux, ordonnant que les Romains avec leurs épouſes &

leurs enfans iroient aux pieds des autels préſenter les ſupplications les plus ferventes. On voyoit les mères proſternées balayer les temples de leurs chevelures, en demandant que la colère céleſte s'appaiſât & que la peſte prît fin.

Il y a encore d'autres récits ſemblables dans *Tite-Live*, auſſi bien que dans *Thucydide*, *Denis d'Halicarnaſſe*, *Lucrèce*, *Virgile*: il ſeroit ſuperflu de les rapporter ici d'une manière plus détaillée ; ces autorités prouvent aſſez que la maladie dont les bêtes à cornes ſont la victime, n'eſt pas nouvelle. Il s'eſt auſſi trouvé dans tous les tems des gens qui ont cherché à y apporter des remedes ; mais *Virgile* ſe plaint encore amérement de leur inutilité.

. . . . *Quid labor aut bene facta juvant?*

Et ailleurs :

Quæſitæque nocent artes : ceſſere magiſtri
Phillyrides Chiron, Amythaoniuſque Melampus.

Notre ſiècle, qui eſt ſi porté à ſe moquer de l'antiquité, & qui ſe glorifie de tant de nouvelles découvertes, a-t-il été plus heureux dans la recherche d'un ſpécifique contre cette contagion?

J'oſe affirmer que le même mal contagieux qui règne parmi les bêtes à corne, qui a fait juſqu'ici les plus grands ravages, & dont rien ne promet encore la fin, eſt une ſimple continuation de celui qui fut apporté pour la première fois, il y a un demi ſiècle, d'Orient, la patrie de la véritable peſte ; & qui, comme le témoignent les hommes les plus dignes de foi, *Lanciſi* & *Ramazzini*, vint d'un ſeul bœuf attaqué de ce mal, que des marchands de Dalmatie, voyant qu'il ne pouvoit ſuivre le troupeau, laiſſèrent dans les champs de Padoue, où il infecta la province entière, & tous les Etats de Veniſe. De là cette contagion ſe répandit en Italie, en France, en Angleterre, dans les Pays-Bas, en Allemagne ; elle gagna le ſommet des Alpes, elle brava la rigueur des climats les plus froids, & déploya une ſi grande fureur en Danemarck, en Suède, en Livonie & en Ruſſie, qu'à peine dans ces immenſes contrées reſta-t-il çà & là quelques pieces de bétail.

Quelquefois il ſembloit que le mal avoit entiérement ceſſé ; mais c'étoit plutôt un air tempéré qui l'avoit adouci, ou des pâturages ſalutaires qui en avoient émouſſé le venin.

Ici il faut beaucoup imputer à la témérité des hommes, qui ont porté imprudemment la contagion de tous côtés par des moyens innombrables, dans leurs habits, avec le fourrage, les uſtenſiles, &c. ce qui a perpétué le mal.

C'eſt

C'eſt ainſi en particulier qu'on a vu la contagion faire tant de tours & retours différens, engendrer de nombreuſes & nouvelles cataſtrophes dans les tems & les lieux où on s'y attendoit le moins; de façon qu'on ne peut jamais compter d'en être parfaitement à l'abri.

Toutes ces raiſons m'ont engagé à rechercher avec tout le ſoin dont je ſuis capable, d'où vient l'inutilité ou du moins l'inſuffiſance des moyens que les plus habiles gens ont mis en œuvre juſqu'ici pour extirper ce mal; & j'en infere l'importance d'une *Ecole Vétérinaire*, dans laquelle on tâchera d'introduire une doctrine ſolide & des principes lumineux, à l'aide deſquels on parvienne enfin à trouver la méthode aſſurée de traiter & de guérir le mal dont il s'agit. J'entre en matière.

La conſtitution intérieure des animaux, l'uſage propre des organes d'où dépendent leur ſanté & leur vie, & les différences qui ſe trouvent à cet égard entre leurs parties intérieures & celles des hommes, ſont des objets preſque étrangers à nos Médecins, parce qu'on ne les leur préſente pas dans les Univerſités, & que, lorſqu'ils ſont livrés à la pratique, ils écartent ſoigneuſement des occupations auſſi pénibles. Il ne faut pas s'étonner, après cela, que les Médecins établis dans nos villes & dans nos campagnes, & qu'on a coutume de nommer *Phyſiciens du pays*, lorſque les Collèges ſupérieurs les chargent de dreſſer des Mémoires, & de propoſer des vues dans les cas où la maladie des beſtiaux ſe manifeſte, ne s'en acquittent pas avec beaucoup de ſuccès, ou n'exécutent pas même les inſtructions qu'on leur donne, de la manière la plus avantageuſe pour le public.

On ſeroit à la vérité en droit d'exiger que ces Phyſiciens regardaſſent comme faiſant partie du devoir de leur charge, ce qui ſe rapporte à la ſanté du bétail; & que, pour s'y conformer, ils ne négligeaſſent aucune occaſion d'acquérir par eux-mêmes une connoiſſance ſuffiſante des différentes maladies des beſtiaux.

Cependant il faut dire, à la décharge des Médecins en général, qu'il exiſte encore fort peu de ſecours dans cette partie de la ſcience médicale; & enſuite à la décharge des Médecins de province en particulier, que la plupart d'entr'eux ſont ſi mal rentés, qu'ils ſe trouvent dans la néceſſité de conſacrer tous leurs ſoins aux occupations qui peuvent leur rapporter de quoi ſubvenir à leurs beſoins; pour ne pas ajouter qu'il leur manque, auſſi bien qu'à la plupart des ſavans, des occaſions de ſe mettre ſuffiſamment au fait de l'œconomie rurale, dont la conſervation du bétail fait une partie conſidérable.

Il ſe trouve néanmoins encore des Médecins chargés de fonctions publiques, qui ſont nés avec un vif deſir de contribuer à l'utilité commune, & à qui la nature a donné un heureux génie. Auſſi ont-ils pris formellement à tâche d'acquérir une connoiſſance plus approfondie & des notions plus

faines des maladies du bétail, ayant faifi toutes les occafions que leur en fournit l'exercice de leur emploi, qui leur impofe l'obligation d'affifter à l'ouverture de toutes les bêtes mortes du mal contagieux, & de prendre des informations exactes des circonftances de leur maladie.

Il faut avoir été avantagé par la nature d'une façon toute extraordinaire, pour être en état de s'inftruire par foi-même, fans rencontrer aucunes difficultés. D'ailleurs, les campagnes offrent fouvent une intempérie des faifons, à l'abri de laquelle on eft dans le théâtre anatomique ; & il eft affez dégoûtant de voir faire le métier d'anatomifte à un groffier & ignorant valet de bourreau. Pour acquérir des connoiffances anatomiques, il faut mettre fouvent foi-même la main à l'œuvre, fans quoi l'on ne fauroit juger des opérations des organes intérieurs des animaux. Or, jufqu'ici on a cru fe deshonorer en s'occupant d'un pareil travail, & l'on fe retranche fur le préjugé reçu, quoiqu'infenfé, qu'il ne convient pas de fe mêler des œuvres du bourreau.

Ceux qu'on nomme *Phyficiens*, de même que tous les Praticiens en général, font obligés de fe mettre au fait de la ftructure intérieure du bétail, & d'apprendre de l'infortuné campagnard que la maladie des beftiaux a ruiné, en quoi confiftent fes fymptômes. La compaffion, le devoir d'être utile, le defir de contribuer au bien public, ne peuvent que redoubler l'attention de tout honnête Phyficien; autant que le tems & les occafions le lui permettent, il doit être l'obfervateur le plus foigneux. Alors il ira bientôt affez loin pour être en état de tirer des conféquences réfléchies de fes obfervations & de celles des autres. Il parviendra plus aifément que d'autres, à qui ces avantages manquent, à découvrir de quelle manière & par quelles voies on peut & prévenir la maladie des beftiaux & la guérir, & comment il faut débuter pour arriver, du moins à cet égard, à une efpèce de certitude.

Mais rien n'arrête plus le progrès des fciences, que lorfque ceux-mêmes à qui il convient d'en procurer l'avancement, en hériffent la route de tant d'épines, qu'ils font perdre aux mieux intentionnés l'envie de la fuivre, en leur ôtant l'efpérance qu'ils avoient conçue de fe rendre utiles. Enfin il faut convenir que les préjugés, fuivant lefquels le foin des maladies du bétail eft cenfé ne devoir être le partage que des bergers, des maréchaux & des bourreaux, ont exclu de la Médecine l'art vétérinaire, & ont tout au plus permis aux œconomes & aux gens de la campagne de s'occuper de ces foins.

Il eft bien vrai que ces gens-là ont plus d'occafions de voir & de confidérer attentivement tout ce qui arrive au bétail; car, comme il fait une des principales parties du profit qu'on retire des travaux économiques, le campagnard doit, avant toutes chofes, veiller à ce que fon bétail demeure en parfaite fanté, & conferve toutes fes forces.

Ici l'on rencontre de nouvelles excuses, fondées sur ce que la multitude des opérations que renferme l'économie rurale, ne permet à celui qui en est chargé d'accorder qu'un soin général à l'entretien des bestiaux; à quoi l'on ajoute qu'un bon économe peut être en même tems un mauvais observateur, parce que la qualité de bon observateur suppose qu'on a déja au moins quelque teinture de physique, au moyen de laquelle seulement on est convaincu de la nécessité d'être attentif aux plus petites circonstances, & l'on apprend quels sont les cas dont on doit faire principalement choix, pour arriver à des notions claires & distinctes de la maladie contagieuse, & en bien saisir les caractères essentiels, qui empêchent de la confondre avec toute autre maladie. Disons encore que ceux-là même à qui l'on devroit défendre de former des conclusions, sont les plus prompts à en faire de précipitées, présumant trop de leur capacité, & n'étant pas encore bien au fait de tout ce qui doit concourir, avant qu'on soit en droit de déterminer une cause. Les Savans eux-mêmes n'ont été de tout tems que trop portés à bâtir des systêmes, sans s'être assurés de la solidité du terrein, ou avoir rassemblé les matériaux nécessaires pour l'édifice.

Voilà des raisons évidentes & bien considérables du peu de progrés qu'on a fait jusqu'ici dans l'art vétérinaire, à l'égard duquel on auroit grand tort de s'attribuer quelque supériorité sur les Anciens, puisqu'à dire franchement la vérité, c'est à eux que nous sommes encore redevables des moyens qu'on emploie actuellement, &, pour la plupart, avec utilité, dans la maladie du bétail, l'observation en ayant confirmé la bonté dans bien des cas.

Mais si nous voulons reconnoître, comme nous le devons, que la connoissance & la cure des maladies en question suffisent pour occuper un homme tout entier, & demandent même une des meilleures têtes, tout comme la connoissance & la cure des maladies du corps humain, il s'ensuit de-là qu'on ne doit pas apporter moins d'application à l'étude des premières maladies qu'à celle des secondes, si l'on veut parvenir à des connoissances certaines & à des principes lumineux sur celles-là, comme on y est arrivé sur celles-ci.

Or, si l'on se propose de rendre un compte raisonné de tous les symptômes qui peuvent se manifester dans une maladie, il n'y a, sans contredit, rien de plus naturel que de commencer par s'instruire de ce qui se passe dans le corps de l'animal lorsqu'il est dans l'état de santé; c'est un préliminaire essentiel à la connoissance de ses maladies.

Il n'est pas moins certain que nous ne pouvons rien comprendre aux opérations d'où dépendent la santé & la vie des animaux, si nous n'étudions préalablement leur structure intérieure, la situation respective & la liaison de toutes les parties dont nous n'avons point encore une connoissance suffisante.

Suivant tout ce qui vient d'être dit, le Médecin du bétail doit en être auparavant l'Anatomiste : mais cela ne suffit pas encore pour la physiologie ; car on peut connoître une partie du corps, sa situation, sa structure extérieure & intérieure, ou même la texture des veines, des nerfs & de toutes les fibres dont elle est composée, de la manière la plus parfaite, sans être pour cela en état de dire dans quelles vues ces parties ont été construites, & pourquoi elles le sont ainsi plutôt qu'autrement ; d'où vient qu'elles occupent la place qui leur a été assignée, plutôt que toute autre ; en quoi consistent proprement leurs fonctions, & combien chaque organe particulier contribue à la conservation du tout.

Pour embrasser toutes ces connoissances, il ne faut laisser échapper aucune des fonctions & des occupations naturelles de l'animal pendant qu'il se porte bien ; par exemple, comment il digère, fait ses déjections, ce qu'il fait dans l'étable, de combien de repos il a besoin, quel degré & quelle durée de mouvement il peut soutenir, quels sont le fourrage, la boisson, la litière & la température de l'air qui lui conviennent, *&c.* pour se maintenir en santé. Tout cela doit être vu & considéré de la manière propre à en donner les idées les plus distinctes. Ainsi un savant Médecin des bestiaux doit être plus qu'un Savant ordinaire ; il doit entendre plus d'un art, ne pas se borner sur-tout à celui de bien parler, de faire des discours ou même des livres qu'on applaudisse. Il a besoin d'une connoissance exacte de tous les objets que nous avons indiqués ; il doit être particulièrement économe aussi expérimenté que judicieux, avant que de se trouver en état de donner de justes explications des fonctions intérieures des parties de l'animal : il doit aussi visiter lui-même le foin & le fourrage dans les greniers, parcourir les campagnes, errer dans les prairies, s'enfoncer dans les bois les plus profonds, côtoyer les eaux courantes ; il doit être le premier berger & le premier gardien des troupeaux.

Mais comme la prudence prescrit, lorsqu'on s'engage dans la recherche de choses encore inconnues & obscures, de commencer par les vérités déja connues & démontrées, ou d'appeller à son secours les explications reçues des effets de la nature, & de conclure des cas manifestes à ceux qui le sont moins, on voit clairement que, ni le Naturaliste le plus circonspect, ni l'Econome sage & diligent ne suffisent pas ici ; mais que le Médecin expérimenté a seul l'avantage de pouvoir appliquer aux maladies du bétail les conséquences pratiques que lui suggèrent des maladies semblables observées sur le corps humain.

Mais la tâche qu'il a à remplir auprès du bétail, est bien plus difficile que la pratique ordinaire de la médecine. Chez les créatures raisonnables, qui sont attentives à leurs sensations, & qui peuvent se faire connoître réciproquement l'état où elles se trouvent, il y a plusieurs maladies dans lesquelles, au moyen de questions bien faites, on peut démêler des choses

qui, ſans cela, demeureroient fort obſcures, & ſe débarraſſer de pluſieurs doutes : le Medecin des beſtiaux eſt privé de cet avantage.

Les plus habiles Médecins conviennent que, dans les maladies du corps humain, les accidens ſont quelquefois tellement compliqués, que lorſque, avec le ſavoir le plus étendu, le jugement le plus ſain & les obſervations les plus exactes, ils veulent prononcer ſur la cauſe du mal, ils courent riſque de ſe tromper.

Ils ſe tromperoient encore bien plus ſouvent, ou même ils n'arriveroient peut-être jamais à aucune certitude, & ſe verroient toujours obligés de s'en tenir à des ſuppoſitions, ou à des vraiſemblances, s'ils n'avoient le courage d'interroger les cadavres & de fouiller dans leurs entrailles, pour y chercher la cauſe qui a fait périr le ſujet : ils ſont convaincus qu'il y a des vérités qu'on ne peut, pour ainſi dire, ſaiſir qu'avec les mains, & que c'eſt là l'unique moyen de parvenir à des connoiſſances dont la vérité ne puiſſe être conteſtée.

Il convient donc d'accorder au Medecin des beſtiaux une liberté illimitée d'ouvrir non ſeulement les bêtes mortes du mal contagieux, mais auſſi celles qui en ſont actuellement attaquées, afin de ſoumettre aux yeux & de rendre ſenſible à tous les aſſiſtans la véritable cauſe du mal.

Mais s'il veut retirer de ces ouvertures, dont l'utilité & la néceſſité ne ſauroient être révoquées en doute, tous les avantages qui peuvent en réſulter, & en déduire des conſéquences qui répandent du jour ſur les maladies du bétail, & qui puiſſent le guider dans les moyens à employer, tant pour extirper la cauſe du mal que pour en guérir les ſymptômes actuels, il faut qu'il ſe familiariſe extrêmement avec les maladies, dont il ſe propoſe d'aſſigner l'origine, la nature, les progrès, & l'iſſue, ou dont il doit entreprendre la cure.

Tout cela ne s'apprend, ni au théâtre anatomique, ni en maniant la pompe pneumatique, ni auprès des creuſets, ni dans les livres : les relations écrites des maladies different toujours autant les unes des autres, que la capacité des obſervateurs, dont l'un raconte plus qu'il n'a vu, & l'autre néglige ce à quoi il auroit dû faire le plus d'attention.

Un bon obſervateur doit tout voir de ſes propres yeux : s'ils ſont exempts de partialité, & qu'aucun préjugé n'offuſque encore ſon eſprit, s'il n'a adopté aucun ſyſtême, ſa vue ne portera jamais à faux.

Un habile Médecin des beſtiaux doit par conſéquent ſuivre lui-même leurs maladies, & les conſidérer avec l'œil & le génie d'un obſervateur, depuis le commencement juſqu'à la fin.

Mais, dans les commencemens, il laiſſe agir la nature, qu'il veut connoître & ſuivre ſeule, pour bien caractériſer le progrès & le cours du mal, & découvrir ce qu'elle peut effectuer par ſes propres forces : & comme

tous les effets de la nature font exactement conformes aux loix du mouvement, & que chaque matière a fon tems déterminé où elle fe développe, devient active, ou ceffe d'agir, notre Phyficien ne perd pas un inftant de vue les périodes de la maladie, & fait ouvrir une pièce de bétail malade dès le moment où elle eft attaquée, pour voir ce qui s'y paffe d'abord, quelles font les parties où le mal réfide, & les fonctions dont il trouble l'exercice; d'où il infère ce qu'il y a de mieux à faire pour arrêter dans fon principe cette contagion naiffante.

Il fait ouvrir pareillement d'autres pièces pendant le cours du mal, ou après le premier période; &, par l'état des parties intérieures, il juge du tems qui eft requis pour que la maladie atteigne fon plus haut degré, & s'il eft alors poffible d'employer des moyens propres à empêcher que l'iffue n'en foit funefte.

Il fait ouvrir enfin, pour la troifième fois, des pièces de bétail malade, lorfque le mal eft à fon plus haut point, pour juger fi la guérifon eft encore poffible, & quels feroient les remèdes capables d'en procurer une iffue favorable.

Il va plus loin encore: pour fe mettre à l'abri de tout préjugé, par rapport aux caufes accidentelles des maladies contagieufes, ne pas fe laiffer entraîner par le torrent des opinions dominantes, & bâtir enfin fur des fondemens folides, il choifit pendant la contagion, parmi les troupeaux qui font actuellement attaqués de quelque maladie généralement répandue, une ou deux pièces de bétail encore parfaitement faines, pour effayer de découvrir quelles font les difpofitions qui doivent préexifter dans le corps de l'animal pour qu'il foit fufceptible de la contagion, & dans lequel des organes il eft à préfumer qu'elle commence à s'introduire, avant de gagner & de fe répandre dans les autres; ce qui fera rendu fenfible par l'altération de ces organes, dont les fonctions ne fauroient réfifter à la force du venin, lorfqu'il vient à y pénétrer.

Si on fait tuer & ouvrir une autre pièce de bétail, qui donne déja des indices extérieurs d'un commencement de mal, mais qui eft encore debout, broute & rumine; quand même les fens ne nous feroient rien appercevoir, cette obfervation ne laiffera pas de pouvoir nous mener à des réflexions, qui, au défaut de connoiffances plus diftinctes, fourniront des vraifemblances propres à faciliter la découverte de la vraie nature du mal, & nous fuggérer la conduite la plus raifonnable qu'il eft poffible de tenir, jufqu'à ce qu'on ait des vues plus nettes & des fecours plus efficaces.

Il n'a pas été difficile d'appercevoir combien les recherches que nous avons prefcrites jufqu'ici, diffèrent des prétendues infpections des cadavres faites par les Phyficiens, & des rapports imparfaits qu'ils en dreffent, ou des obfervations que de fimples Economes peuvent faire. Les uns &

les autres n'ouvrent les animaux que la maladie enlève, que quelques jours après la mort, tems auquel la corruption a déja fait de grands progrès, & ne permet que des obſervations défectueuſes, dont les réſultats ne ſont rien moins que certains.

Quand le Médecin s'eſt prévalu de tous les ſecours qui ſont à ſa portée, & dont on a vu le détail ci-deſſus, il eſt en état d'apprécier au plus juſte les récits & les expériences des Economes, des Médecins & des Auteurs, au ſujet de la maladie des beſtiaux; & il n'a garde de s'en laiſſer impoſer par ceux qui montrent aſſez peu de jugement pour tirer, de quelques cas particuliers, des conſéquences générales.

Le Médecin dont je parle, n'admettant rien ſans preuve, & ne partant jamais que d'expériences bien conſtatées, ſe diſtingue de la foule de ſes confrères, également deſtitués d'expériences exactes, & des connoiſſances qui ſont un préalable néceſſaire à l'art qu'ils profeſſent.

Ce n'eſt pas aſſez néanmoins qu'il connoiſſe les remèdes & leurs parties conſtituantes, au moyen deſquelles ils déploient leur activité ſur le corps humain; il faut encore qu'il ſache quels effets ces remèdes ſont capables de produire ſur chaque eſpèce d'animal.

Les nombreuſes & différentes méthodes qui ont été employées dans la maladie des beſtiaux, ne peuvent lui ſervir de guide; car il réſulte des nombreuſes tentatives qu'on a faites à ce ſujet, qu'on n'a encore rien pu déterminer de certain par rapport à la cure ſpécifique de cette maladie. Aux cauſes que j'ai alléguées ci-deſſus du peu de fruit des inſtructions que le Collège de Santé envoie aux Phyſiciens, on pourroit en ajouter une troiſième, ou même une quatrième; ſavoir, d'un côté, l'indolence & la négligence avec laquelle ces Phyſiciens exécutent trop ſouvent les avis qui leur ſont donnés; & de l'autre, les préjugés, l'opiniâtreté & la ſtupidité qu'ils trouvent dans les gens de la campagne, leſquels ſe refuſent aux arrangemens les plus ſalutaires qu'on leur propoſe, & à faire uſage, dans l'ordre convenable, des remèdes qui leur ſont preſcrits: joignez à cela encore l'impatience du public, qui n'accorde pas aux Médecins tout le tems qui leur ſeroit néceſſaire pour vérifier, par des expériences ſuffiſamment répétées, l'efficacité ou l'inutilité des moyens qu'on a projetté d'employer, ou dont on a déja commencé à ſe ſervir.

La gloire d'être l'inventeur d'un remède efficace contre la maladie des beſtiaux, a été la ſource de pluſieurs vaines tentatives, & a fait imaginer divers moyens chimériques, qui n'étoient que des productions d'un cerveau creux. Le public cependant, & le campagnard ſurtout, livré à ſes frayeurs, a fait plus d'attention aux fanfaronnades de ces Charlatans, qu'aux ſages meſures de ceux qui s'étoient mis au fait des caractères eſſentiels du mal, & qui conſeilloient des remèdes véritablement propres à

dompter le venin ou à s'oppofer à fes progrès, ou bien à augmenter les forces de la nature au profit de l'animal fouffrant, en déduifant toutes leurs conjectures des principes de l'art.

Le mal eft que les moyens choifis avec le plus de circonfpection, & les projets les plus fenfés, font ordinairement ceux auxquels on fait le moins d'accueil, ou qu'on rejette même entièrement. A peine les a-t-on fait connoître, que d'autres viennent à la traverfe; les uns chaffent les autres, & les expériences ne fe font point dans l'ordre que demanderoient les différens périodes de la maladie : on veut éteindre le feu lorfqu'il eft le plus enflammé, ou bien l'on en change les étincelles en incendie. Il y a des cas où l'on s'apperçoit d'abord que ceux qui annoncent l'heureux effet de certains remèdes, fe font fait illufion, parce que leurs prétentions répugnent à la nature même des chofes; comme, par exemple, qu'une ou deux dofes d'un remède quelconque puiffent diffiper l'inflammation intérieure, lorfqu'elle a déja commencé à tourner en gangrène, ou que tous les vaiffeaux de la partie font entièrement détruits.

Dans de pareilles circonftances, il n'a pas été poffible de s'affurer, par l'expérience, de la vertu du remède. La multitude de ceux que l'on propofe journellement, foit avec raifon, foit fans raifon, & la plupart d'après de fauffes obfervations, plufieurs remèdes ayant rendu de bons fervices dans d'autres maladies épidémiques, qui n'étoient pas la même que celle qui fait les ravages actuels, ou ayant été donnés mal à propos pour infaillibles; cette multitude de remèdes, dis-je, devient telle à la fin, qu'on en conclut l'incertitude univerfelle ou l'inefficace de tous les remèdes, & que, ne fachant plus de quel côté fe tourner, on perd toute efpérance, on rejette tout fecours, & l'on défefpère de trouver jamais un remède qui ait la force de dompter cette pefte des beftiaux.

Quand on obferve de la manière dont le font communément ceux qui n'ont aucune teinture des fciences expérimentales, on reffemble aux Médecins des premiers âges du monde, qui, faute d'avoir des connoiffances fuffifantes de l'anatomie, de la circulation du fang, de la chymie & de la phyfique, ne trouvoient rien de mieux à faire, quand leurs effais ne réuffiffoient pas, que d'exhorter les malades à recourir aux Dieux irrités, & à les appaifer par le miniftère des Prêtres.

On doit avoir de l'indulgence pour ces premiers maîtres; les bornes étroites de leurs connoiffances ne leur permettoient pas d'entreprendre l'examen des chofes *à priori*, & de former des démonftrations, &, par conféquent, de tirer des expériences qu'ils pouvoient déja avoir faites, les avantages qu'*Hippocrate* a fu tirer des fiennes, auxquelles il a apporté toutes les qualités d'un bon obfervateur, fans être d'ailleurs imbu d'aucun fyftême qui pût déranger la jufteffe de fes conféquences, lui voiler l'exiftence d'un venin

nin qui infecte tout, & l'empêcher de lui opposer des digues propres à arrêter sa furie.

Qu'en se conduisant avec les lumières & la circonspection requises, on puisse se promettre de grands succès dans la maladie dont il s'agit, c'est ce que témoignent, entre autres exemples, le mal vénérien, & la fièvre miliaire des accouchées. Si d'habiles Médecins n'avoient pas fait de ces maux l'objet de leur application, s'ils n'avoient pas consacré toutes les forces de leur esprit, toute l'étendue de leurs connoissances, à bien connoître & à bien traiter ces fléaux de l'espece humaine; s'ils se fussent bornés à des expériences vagues, on seroit encore fort peu avancé dans le traitement de ces maladies: car c'est ainsi que l'habile Médecin se distingue de l'Empirique, quoiqu'il sache fort bien mettre à profit les expériences de celui-ci, toutes les fois qu'elles sont faites avec intelligence, & rapportées avec fidélité, les démêlant de toutes les hypothèses & les fausses opinions, qu'il rejette absolument; il saisit en même tems d'un coup d'œil, ce que l'autre ne comprendroit pas dans un an; il sait déterminer d'avance quelle sera l'efficace des remèdes proposés, & pourquoi d'autres au contraire seroient nuisibles, ne pouvant qu'exalter le venin, en accélérer les progrès, & répandre la contagion: il est aussi en état de décider si un préservatif, qu'on élèveroit jusqu'aux nues, ne produira point des effets tout opposés à ceux qu'on en attend, en affoiblissant la nature, & en disposant le sang à la contagion.

Il s'ensuit de tout ce que nous avons déjà dit, & soigneusement inculqué, que le talent de l'observation & l'art du raisonnement ne sauroient aller l'un sans l'autre. Celui qui fait & rassemble des expériences exactes, doit en peser chaque circonstance à la balance d'une saine logique, distinguer bien exactement ce qui doit être distingué, comparer ce qui doit être comparé, & ne pas faire un seul pas sans la plus grande circonspection.

Conformément à ces règles, quiconque veut parvenir dans *l'art vétérinaire* à des connoissances solides & former un systême régulier, ne doit se livrer à la pratique qu'après avoir acquis toutes les qualités & s'être prévalu de tous les avantages que nous venons d'indiquer; car étant alors bien au fait de la structure intérieure des animaux, dans leur état naturel & de santé, il saisira aisément la différence qu'il y a entre l'état de leurs parties immédiatement avant la naissance du mal, & celui où elles se trouvent au commencement, dans le cours, & jusqu'à la fin de la maladie.

En joignant à cette connoissance de la disposition naturelle & morbifique des organes, celle des remèdes, de leurs parties constituantes, & de la manière dont ils opèrent; il faut encore que le Médecin sache quels sont les sucs sur lesquels ils peuvent agir, & dont ils sont capables de prévenir

la destruction. Car le principe en vertu duquel la contagion attaque une bête à corne, & non un cheval ou une brebis, doit se trouver dans la nature même & la mixtion particulière du sang de cette bête. C'est pourquoi, avant que notre Médecin puisse pratiquer son art avec succès, il est encore indispensable qu'il soumette à diverses épreuves chymiques le sang, la bile & les autres liquides qui entrent dans la masse des humeurs, ou qui s'en séparent par les filtrations; qu'il les examine relativement aux vues qu'il doit se propôser, dont la principale est de s'assurer en quoi les parties fluides diffèrent dans les bêtes à corne, d'avec celles des autres animaux.

En conséquence des mêmes principes, le Médecin renouvellera toutes ces expériences avec les sucs d'une bête malade, pour apprendre à connoître la différence qui est entre le sang dans le cours de la maladie & dans l'état de santé, & pour découvrir à cette occasion quels sont les moyens propres à en prévenir la corruption. Il sera alors en état d'entreprendre la cure préservative du bétail sain qui se trouve dans quelque troupeau ou dans quelque étable où la contagion s'est déjà manifestée. Sa pathologie lui fait connnoître les indications auxquelles il doit se fixer dans les commencemens de la maladie; il est instruit par la matière médicale de la prodigieuse multitude de remèdes que fournissent les trois règnes de la nature; il sait quelles sont leurs parties constituantes; il peut rendre raison pourquoi, & sous quelles conditions, tel ou tel remède est en état de déployer telle ou telle efficace sur le corps humain: ce qu'il ignore, ce sont les effets que les remèdes produiront sur les parties, tant fluides que solides du bétail dont il entreprend la cure. Les expériences susmentionnées, faites sur le sang & les humeurs du bétail, tant sain que malade, lui applanissent considérablement la voie dans cette cure; elles le dirigent dans les nouvelles expériences qui se présentent à faire, & lui découvrent les remèdes dont il peut se promettre le plus d'utilité. Il en choisit donc un, il le donne à l'animal aussitôt qu'il est attaqué, le fait tuer douze heures après, & juge par son état intérieur de l'effet que ce remède est capable de produire au commencement du premier période de la maladie.

Il le donne ensuite à une autre bête, quand l'inspection de la première a fait voir qu'il produisoit des effets salutaires. Il administre de même, dans le cours de la maladie, des remèdes appropriés à l'état de la bête, qu'il fait pareillement ouvrir; & il continue de la sorte pendant tous les périodes du mal. On peut dire que le Médecin doit commencer par devenir Boucher, pour se rendre capable de bien exercer sa profession.

Tout Médecin des bestiaux, à qui il est permis de suivre cette méthode, parvient beaucoup plus vîte & plus aisément que les Médecins des hommes, à une connoissance plus exacte & plus certaine, tant des causes prochaines du mal, que des remèdes qui leur conviennent, & de leur véri-

table efficacité. Il n'est obligé à aucune supposition gratuite ; il n'est point séduit par les expériences fausses & illusoires qu'on ne cesse de produire ; il voit tout de ses propres yeux, & avec les yeux d'un Observateur judicieux ; les préjuges ne jettent point de nuages dans ses raisonnemens, & ne sauroient l'écarter de la bonne voie ; la nature est son maître ; les dissections lui rendent sensible, à la vue, l'action des remèdes & la manière dont ils la déployent ; d'où il infère dans quelles circonstances & à quelles doses ils doivent être mis en œuvre.

La douce voix de la vérité est la seule à laquelle il prête l'oreille ; les clameurs des charlatans & des mauvais observateurs, ne font point d'impression sur lui ; l'amour de la patrie & de l'humanité dont il est rempli, le rend insensible à toutes les impostures. Il ne se laisse pas décourager non plus, lorsque la cure vient à manquer ; il sait qu'on n'est pas en droit de lui en imputer la faute. Il se tient toujours plus en garde contre les fausses expériences ; il sait que plus les observations seront exactes & vraies, & plus ses connoissances seront distinctes, inébranlables & applicables au systême qu'il se propose d'établir.

C'est ainsi que se conduisoit le père de la Médecine ; & à quel point de solidité & de certitude cette science ne seroit-elle pas parvenue, si ses enfans avoient religieusement suivi ses traces ? Auroit-on jamais osé leur contester la dignité d'une science qui n'auroit jamais rien avancé qu'elle n'eût incontestablement établi sur les principes les plus évidens ?

Tout Savant qui a de la franchise, & qui n'est pas aveuglé par son amour propre, sera obligé de reconnoître que la science à laquelle il s'est dévoué, quelle qu'elle soit, est remplie de tant de choses arbitraires & reçues sur la foi d'autrui, qu'il ne sera plus tenté de reprocher à la Médecine ses principes précaires & son incertitude. Peut-être même trouvera-t-on dans celle-ci moins de préjugés que dans les autres, qui n'ont pas pour base des expériences aussi solides. Qu'on jette les yeux sur le vaste champ qui s'offre au Médecin ; qu'on lui rende la justice de l'envisager comme un honnête homme, & dès lors on cessera de le confondre avec la foule des empiriques ignorans, & des charlatans audacieux.

Dans l'état actuel des choses, personne ne doit rougir d'avouer que nous n'avons encore que des connoissances fort imparfaites sur la maladie des bestiaux, & que le plus habile Médecin n'est ici qu'un empirique intelligent, ne s'étant pas encore trouvé dans le cas de pouvoir appuyer ses raisonnemens sur de bonnes expériences, qui seules auroient pu le conduire à la certitude.

D'après cela, si l'on érigeoit une Ecole Vétérinaire, le premier qui se chargeroit d'y enseigner, auroit-il honte de commencer par être disciple ? L'aveu ingénu de son ignorance ne pourroit au contraire que lui faire

honneur. Moins il fait à présent, & mieux il sent le besoin qu'il a d'apprendre, plus on a lieu d'espérer qu'il atteindra par ses efforts au degré de capacité qu'il ambitionne.

Un Docteur qui se crée, pour ainsi dire, lui même, & qui crée la doctrine, encore inconnue, qu'il doit enseigner, qui ne travaille pas simplement pour lui même, ni pour ses contemporains, mais pour la postérité & pour les nations les plus éloignées, aussi bien que pour ses compatriotes, combien un tel Médecin ne rend-t-il pas son nom cher & respectable? Ces beaux motifs pénètrent jusqu'au fond de son cœur; ils embrasent son ame de la flamme la plus noble; il brûle du desir de mériter ces monumens immortels que le monde reconnoissant érigea autrefois à *Hippocrate*. Il aspire au droit de pouvoir se tresser de ses propres mains la couronne de gloire, dont un Monarque aussi sage que grand, & véritable père de la patrie, a déclaré qu'il orneroit le front du fidele sujet que son zèle & son application conduiroient à des découvertes importantes sur cette matière. En faut-il davantage pour animer tous ceux qui sont en état de prétendre à de si glorieuses récompenses?

Ce Maître, encore à venir, de l'Ecole Vétérinaire, ne doit pas être confondu avec le Médecin du bétail, tel qu'il est actuellement, tout pêtri d'ignorance & de superstition, encore moins avec les imposteurs qui, ayant dépouillé tout honneur & toute humanité, ne cherchent qu'à duper le public par les remèdes qu'ils lui annoncent, & qui débitent effrontément des drogues dont ils n'ont aucune connoissance, ni aucune expérience. Un vrai Docteur doit se promettre de la faveur d'un Roi accoutumé à protéger & à récompenser les arts, les sciences & les nouvelles découvertes, tous les honneurs & tous les avantages auxquels il peut raisonnablement aspirer, & de jouir d'un rang dont il aura tout lieu d'être satisfait.

Du reste on s'appercevra sans peine que l'exécution d'un plan de cette nature ne sauroit être l'ouvrage d'un seul homme; en effet, comme pour construire un édifice superbe qui serve de monument à la gloire de l'esprit humain, on a besoin de plus d'une sorte d'ouvriers, l'un puisant dans un génie créateur, l'ordonnance du palais entier & de tous ses ornemens, l'autre l'enrichissant de magnifiques peintures, & tous les Artistes concourant à l'envi à l'embellir par des chefs-d'œuvre de leur art, de sorte que la perfection de l'édifice résulte de la réunion de tous ses efforts; de même pour ériger une Ecole Vétérinaire, il faut divers entrepreneurs ou coopérateurs, dont chacun y consacre tout ce qu'il a de capacité naturelle & acquise, & soit en même tems rempli du desir inné de se rendre utile à l'univers. L'un, par exemple, aura le génie & l'application d'un bon observateur; l'autre se plaira à la dissection du corps des animaux: il voudra que ses propres sens lui fassent connoître jusqu'aux fibres élementaires.

dont les parties solides sont composées; un troisième décomposera les globules du sang qui circulent dans les vaisseaux; & le but de ces différentes recherches sera de bien connoître toutes les opérations de l'œconomie animale, tout le mécanisme des fonctions d'où dépendent la vie, la conservation & la propagation de l'animal.

Un quatrième prendra pour objet les campagnes, les prairies, les montagnes, les vallées & les rivières; il en examinera soigneusement toutes les richesses. Par là il jouira d'un des plaisirs les plus vifs & les plus purs, celui de contempler les beautés sans nombre que présente le spectacle de la nature. Mais le coup d'œil de celui qui étudie la nature, perce bien au delà de la surface extérieure des objets. C'est sur-tout par les yeux de l'esprit & de l'entendement qu'il voit. Jamais il ne sépare l'utile de l'agréable. Il éprouve les vertus de toutes les plantes, & en général de tout ce que produisent les trois regnes naturels, pour voir quelles sont celles qui peuvent concourir à ses vues, conserver ou rétablir la santé du bétail; il appelle à son secours les creusets & les alembics. Il brise & divise, réunit & crée de nouveaux corps; il exerce une espèce de pouvoir despotique sur la nature entière; l'air lui-même ne sauroit se soustraire à son empire.

Comme l'habileté & le travail de l'architecte reunit tout ce qui peut donner à ses édifices la plus grande perfection & la plus longue durée, de même notre nouveau Docteur, en rassemblant tout ce que la pénétration de son esprit & la force de son application peuvent lui procurer de secours, peut se promettre de construire un ouvrage plus propre encore à braver les injures du tems, que ceux dont les pierres ne peuvent manquer à la longue de s'user & de se désunir.

Ce Docteur présomptif de la science vétérinaire doit être bien exercé d'avance dans l'art des dissections; sa main doit avoir la plus grande dextérité à manier le scapel; il doit saisir sur le champ & distinguer les uns des autres les muscles, les veines, les arteres, les nerfs & jusqu'aux moindres fibres; il doit assigner les fonctions de toutes ces parties dans chacun des organes auxquels elles appartiennent.

Le second Docteur sera un observateur, & ce n'est point dans le cabinet qu'on peut faire des observations, il faut que dans le tems où le mal contagieux règne, il se tienne à la campagne pour faire son cours de Pathalogie & de Thérapeutique dans les étables; il y joindra les connoissances qu'on peut acquérir dans les prairies, dans les bois & dans les champs.

Il ne se borne pas à observer les maladies du bétail; ses regards perçans se promenent de tous côtés, examinent de quelle nature sont les soins qu'on donne aux troupeaux, l'heure à laquelle ils sortent de l'étable, celle où ils y rentrent, à quelle distance du village ils vont paître & s'abreuver, de quelle nature sont ces pâturages & ces eaux, si l'on ne pourroit point y découvrir la cause prochaine ou éloignée du mal contagieux; & en ce cas,

quels sont les projets à faire pour améliorer la conduite & le soin du bétail. Il se rappellera comment *Lancisi*, l'un des plus grands hommes dans son genre, s'y est pris pour mettre l'air de Rome à l'abri de la contagion, & empêcher qu'elle ne se renouvellât, comme elle faisoit presque tous les jours, parmi les habitans de cette ville.

Ses vues ne s'étendront pas à une seule espèce de bétail; elles les comprendront toutes: les chevaux, les brebis, les pourceaux n'échapperont pas à son œil vigilant; par tout il trouvera des difficultés propres à exciter son attention. Ce n'est pas assez d'être un savant doué de la plus vive pénétration, pour fournir avec succès la carriere dont il s'agit ici. Il faut nécessairement être œconome, ou avoir l'intention de le devenir, & la capacité nécessaire pour cela. Ce n'est que par des soins assidus & infatigables qu'un homme né avec des dispositions naturelles aux arts & aux sciences devient tout à la fois artiste & savant.

Si l'on veut établir un systême solide & durable, on a encore besoin d'un troisième Docteur, qui soit en état de tirer des expériences isolées, après les avoir réunies, des propositions universelles qu'il fournit à l'observateur, pour le mettre en état de suppléer à ce qu'il avoit omis, & lui indiquer ce qui demande qu'il s'y arrête plus longtems, pour former un tout complet. En lui déférant la fonction d'un législateur ou d'un juge arbitre, je dois présupposer en lui tout le fond des connoissances que j'ai exigées séparément des deux Docteurs précédens. Avec ce fond, c'est à lui qu'il convient, dans les cas douteux, d'aller lui même sur les lieux, de visiter les étables & les granges, d'examiner les campagnes & les prairies, & de se mettre bien au fait de tous les procédés de l'œconome par rapport au soin des troupeaux. Il considere la situation des étables pour voir s'il seroit possible de leur procurer un air plus sain, & si l'on apporte assez d'attention à les entretenir propres. Il réfléchit sur les arrangemens généraux les plus avantageux à prendre, quand le mal contagieux se manifeste; il détermine les précautions requises pour empêcher qu'il ne se répande, pour en préserver le bétail qui est encore sain, & pour traiter celui qui est malade avec le plus grand succès possible.

On a vu que pour ériger une *Ecole Vétérinaire*, il falloit trois Docteurs, & que c'étoit le moindre nombre qui fût indispensablement nécessaire dans les commencemens. Mais comme on a exigé dans eux tant de qualités & de talens, avant qu'ils puissent véritablement mériter ce titre & exercer cette fonction, il semble que nous soyons encore bien éloignés du tems où ils existeront & seront en état d'en former d'autres; j'ai pourtant lieu de croire tout le contraire; car tous les Docteurs actuels, s'ils sont sincères, rendront en secret ce témoignage à la vérité, qu'il ne tient qu'à eux d'apprendre en enseignant.

Les connoissances anatomiques sont les premières qu'on doit acquérir;

ſemblables en cela aux lettres de l'alphabet, qu'il faut abſolument connoître, avant que de pouvoir former des ſyllabes & lire des mots. C'eſt donc à quoi les trois Docteurs doivent s'appliquer tous au commencement, ſous la direction d'un habile profecteur.

Il convient d'avoir un édifice deſtiné à cet uſage, où tout ſoit dans l'état requis. L'amphithéâtre où l'on fait les démonſtrations publiques, particulièrement aux Phyſiciens & à tous les étrangers, doit être ſuffiſamment ſpacieux, jouir d'un bon air, & être pourvu d'une cheminée. Son expoſition ſera au Nord, auſſi bien que les chambres où l'on conſerve les préparations anatomiques.

Le profecteur conſacre ſes premiers ſoins à faire la recherche la plus exacte des parties intérieures de l'animal, qui paroiſſent être le ſiège du mal, à l'ouverture des animaux morts; telles ſont, par exemple, le troiſième & le quatrième ventricules.

Ainſi l'on n'a preſque jamais beſoin de l'animal entier. On en peut acheter tous les jours des parties ſéparées toutes fraîches chez les Bouchers.

Comme il n'y a rien de plus eſſentiel dans toutes les opérations anatomiques qu'une extrême propreté, il faut un concierge qui ait ſoin des appartemens deſtinés à l'Ecole Vétérinaire, & ſous la garde duquel ſoient, outre les inſtrumens anatomiques, tous les uſtenſiles qui peuvent ſervir à la cure des bêtes malades qu'on y conduiroit, comme chauderons, caſſerolles, cuves & cuveaux, fourches à foin, haches, ſcies, couteaux, trepans, &c. Ce poſte ne conviendroit à perſonne mieux qu'à un Boucher, qui ſeroit entendu dans ſon métier, d'où il n'auroit qu'un pas à faire pour devenir une eſpèce de profecteur.

Et comme la nouvelle école qu'on projette ici, ne ſerviroit pas ſeulement à l'anatomie & aux leçons, mais qu'on y traiteroit de toutes les maladies des beſtiaux qui ne ſont pas contagieuſes, & qu'on en entreprendroit en même tems la cure; il faudroit à l'édifice un nombre ſuffiſant d'étables & une cour ſpacieuſe. Mais les étables doivent être adaptées aux diverſes eſpèces de bétail, chevaux, vaches, cochons, brebis, & même à la volaille, avec des greniers pour le foin & le fourrage. S'il étoit poſſible d'y joindre encore une prairie & un jardin, il en réſulteroit un double avantage, ſavoir de procurer au bétail malade de l'herbe fraîche, & des plantes convenables au mal, & de fournir au bétail ſain un air pur & un bon pâturage.

On mettroit dans le jardin toutes les ſortes d'herbes & de plantes qui peuvent convenir à la cure; il conviendroit de faire choix de celles qu'on auroit ſoumiſes à des expériences chymiques, & dont les parties conſtituantes, ſoigneuſement examinées, nous aſſureroient d'avance qu'elles ont les vertus néceſſaires pour agir contre les cauſes du mal.

La prairie seroit ensemencée d'herbes semblables, dont on auroit lieu de présumer qu'elles fournissent une nourriture saine, qu'elles augmentent le lait, qu'elles engraissent le bétail, & en même tems qu'elles résistent à la putréfaction, & domptent le venin.

On a occasion, pendant tout le cours de l'année, de recueillir des rosées de toute espèce; on les soumettra encore à des expériences chymiques & physiques; on peut aussi employer utilement le microscope pour découvrir s'il n'y a point d'insectes venimeux dont les plantes soient souillées, ou de leurs œufs, & si ces insectes ne peuvent pas causer le mal contagieux, ou quelque maladie particulière. De pareilles recherches, quand on y donne le soin & l'attention convenables, ne manquent jamais de fournir des vues & des notions utiles, claires & distinctes; & comme l'action de toutes les maladies contagieuses consiste principalement en inflammations rapides & en putréfactions, tout venin contagieux en produisant, par la fermentation intérieure, un autre qui lui est analogue, ou qui le surpasse, de bonnes expériences peuvent nous dévoiler la nature du venin, & nous indiquer s'il a pris sa source dans le pays même, ou s'il y a été apporté d'ailleurs.

Il sera à propos d'avoir une œconomie de bétail en petit dans l'enceinte de l'édifice, afin d'apprendre à bien connoître la nature de l'animal, qui peut devenir dans la suite l'objet des recherches du Médecin; cette connoissance doit être solide, profonde & appuyée sur les principes d'une saine physique; car on suppose toujours qu'un professeur a commencé par se procurer à lui-même une notion suffisante des choses qu'il veut enseigner aux autres.

Le soin d'une semblable petite œconomie demande encore un valet & une servante, qui s'entendent à gouverner le bétail; il sera indispensable aussi que deux des Docteurs aient leur logement dans l'édifice dont il s'agit. Premièrement, parce qu'un bon observateur qui se propose de découvrir des choses encore inconnues, ou de répandre du jour sur des causes qui n'ont été énoncées jusqu'ici qu'obscurément, doit tout soumettre au témoignage de ses sens; &, en second lieu, pour contenir les domestiques dans l'ordre, les empêcher de ne s'occuper que de leur intérêt particulier, & les obliger de concourir au but principal d'un semblable établissement.

S'il s'agit de construire pour l'Ecole Vétérinaire un édifice tout à neuf, ou qu'on veuille en adapter à ses usages un qui soit déjà construit, c'est à l'homme le plus entendu & le plus expert dans tous les détails de l'œconomie rurale, qu'il faut confier le soin de tous ces arrangemens.

Il faudra encore un laboratoire de chymie pour pouvoir y examiner tous les objets ci-dessus indiqués, & y préparer les médicamens propres à guérir les maladies des bestiaux; ainsi ce laboratoire sera bien pourvu d'alembics, de retortes, de creusets, de chaudrons & de toutes sortes d'ustensiles chymiques.

Quand

Quand on aura mis la dernière main à tout cela, que l'école sera ouverte, & qu'on y fera de nouvelles découvertes, les Docteurs se feront un devoir de les communiquer d'abord au College Supérieur de Santé, & d'assister pour cet effet eux-mêmes aux assemblées que ce College tient toutes les semaines, où on leur accordera le droit de séance. Les Docteurs en retireront d'ailleurs l'avantage d'être aussitôt exactement instruits de tout ce qui se passe dans les Provinces par rapport à la maladie des bestiaux, jusqu'à quel point les gens de la campagne goûtent & exécutent les directions qu'on leur a fournies, & quels effets on remarque à cet égard.

Cela est d'autant plus nécessaire que ce College est le tribunal propre, auquel toutes les Provinces font rapport de ce qui s'y passe, relativement à la santé des hommes & des animaux, & dont ils reçoivent les instructions convenables. Une Ecole Vétérinaire trouveroit dans ce College des gens qui s'intéresseroient très fort à ses succès, & qui étant déja versés depuis long tems dans les matières de ce genre, seroient en état de leur donner de bons conseils & une assistance efficace.

Le Père de la patrie, dont les lumières égalent la bienfaisance, l'auguste Monarque sous lequel nous avons le bonheur de vivre, se propose dans l'érection de l'Ecole Vétérinaire le but le plus louable & le plus digne de son amour pour les peuples soumis à sa domination, qui est de faire participer tous ses vastes Etats aux grands avantages qui doivent résulter d'un pareil établissement. D'après cela, le devoir naturel du College de Santé est de veiller à ce que toutes les règles susdites soient observées dans tous leurs points, & sur-tout à ce que les Docteurs donnent leurs leçons sans interruption, & que l'un des deux qui demeureront dans l'école, donne une heure par semaine à ses auditeurs, uniquement pour les mettre au fait des choses dont la connoissance leur est nécessaire.

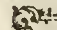
Quiconque voudra recevoir des instructions dans cette école, soit naturels du pays ou étrangers, y sera admis *gratis*; mais les Médecins physiciens attachés au service du Roi, auront le privilege d'assister à toutes les préparations; les Professeurs seront aussi obligés de leur indiquer & découvrir, préférablement à tous autres, les moyens & les secours qui peuvent faciliter la connoissance & la cure de la maladie des bestiaux.

L'Académie, qui, entre tous les endroits par où elle se distingue si avantageusement, est en possession de connoître de toutes les nouvelles découvertes & de tous les nouveaux plans, & d'y mettre le sceau de son approbation, lorsqu'elle juge que l'utilité publique y est intéressée, a déclaré qu'elle étoit disposée à prendre une part considérable à des desseins aussi intéressans, & à les favoriser du secours de toutes ses lumières.

C'est à son jugement que je soumets toutes les considérations renfermées dans ce mémoire, en sollicitant son indulgence & son équité pour un

travail dont je ſens moi-même les imperfections, mais auquel je n'ai pu donner que des momens dérobés à l'exercice de mes nombreuſes fonctions; ſans compter que juſqu'à préſent aucun ſavant ne m'a frayé la route, & qu'il n'y a guères que des économes qui ſe ſoient occupés de ces objets.

Le Directoire général, à qui eſt confié le ſoin de tout ce qui peut contribuer au bien du pays, & qui travaille ſans ceſſe à le procurer de la manière la plus efficace, a bien voulu déclarer généreuſement qu'il ſupplieroit Sa Majeſté d'accorder à ceux qui auroient la capacité d'enſeigner dans la nouvelle *Ecole Vétérinaire*, des penſions proportionnées à l'importance des ſervices que le public eſt en droit d'attendre d'eux, & même des titres honorables.



ARTICLE CXXIV.

SUR LA VITESSE DU SON.

Par M. LAMBERT.

IL arrive quelquefois qu'une théorie très-bonne, en elle-même, n'eſt point d'accord avec les réſultats de l'expérience, uniquement parce que les expériences ſont mal faites, ou que la théorie y eſt mal appliquée. La théorie de la vîteſſe du ſon nous en préſente un exemple remarquable, & qui mérite d'être mis dans tout ſon jour. Cette vîteſſe, déterminée par des obſervations fort exactes, ſe trouve être de 1040 juſqu'à 1080 pieds de Paris, dans une ſeconde de tems. La théorie ne la donne pas immédiatement par elle-même, mais moyennant d'autres obſervations, parce qu'elle la dérive de l'élaſticité de l'air; & en faiſant les calculs que la théorie preſcrit, il ſemble que cette vîteſſe ne devroit être tout au plus que de 900 pieds par ſeconde. Depuis *Newton*, qui le premier eut le talent de développer cette théorie, on eſt généralement convenu qu'elle donne la vîteſſe du ſon conſidérablement trop petite. Mais, bien loin de rejetter la théorie comme fauſſe ou contradictoire, on ſe contentera, tout au plus, de la ranger au nombre de celles qu'on faiſoit ſervir d'exemple, quand on vouloit montrer que les plus belles ſpéculations des Géometres ne donnoient qu'un à peu près, & s'éloignoient toujours, plus ou moins, de l'expérience. Ce reproche cependant n'arrêtoit point les géometres, qui frappés de la beauté de la théorie du ſon, s'appliquèrent à la perfectionner & à la pourſuivre dans tous ſes détails; ils imaginèrent diverſes raiſons aſſez plauſibles, pourquoi & comment les réſultats de leurs calculs ſont

différens de ceux que donne l'expérience. D'abord, ils trouvèrent que dans la théorie on suppose l'air pur & débarrassé de toutes les particules étrangères dont il est toujours plus ou moins chargé, & qu'ils regardoient comme des véhicules propres à accélérer le son. Ensuite, dans le calcul, ils supposoient le diamètre des particules de l'air comme infiniment petit en comparaison de leur distance mutuelle. Enfin, dans le calcul, ils admettoient que, dans le mouvement ondulatoire de l'air, l'éloignement de chaque particule de son point de repos ne diffère qu'infiniment peu de celui de la particule qui la précéde ou la suit immédiatement. J'ajouterai encore que, dans le calcul, on admet en toute rigueur que la force élastique est en raison réciproque de la distance des particules, quoiqu'on ait lieu de penser qu'elle augmente dans un rapport un peu plus grand, du moins dans un air fort comprimé. Voilà donc bien des raisons pour faire croire qu'en effet la vîtesse du son doit être beaucoup plus grande que ne la donne la théorie.

Mais avec tout cela, elle ne devroit être qu'un tant soit peu plus grande; car, en pesant bien chacune de ces raisons, on trouve sans peine qu'elles ne peuvent altérer que très insensiblement la vîtesse du son. Il est vrai que le diamètre des particules de l'air nous est inconnu. Mais pour peu qu'on réfléchisse que dans les machines pneumatiques des fentes presque invisibles sont assez grandes pour donner à l'air comprimé un libre passage, on se convaincra aisément que les particules d'air doivent être d'une petitesse qui les rende invisibles. Si l'on considère ensuite que l'air est de quinze jusqu'à seize mille fois moins dense que l'or, & que l'or, nonobstant sa grande densité, a encore assez de pores pour imbiber beaucoup de vif-argent, on voit aisément que l'espace qui entoure une particule d'air, est assez grand pour pouvoir être rempli tout au moins de 16000 autres particules d'un même diamètre. Cette extrême rareté de l'air naturel peut sans contredit nous faire regarder comme admissible la proposition qui porte que dans la théorie & dans le calcul du son, on peut faire abstraction du diamètre des particules de l'air. Il est encore fort douteux d'ailleurs, si c'est aux particules de l'air elles-mêmes qu'il faut attribuer l'élasticité que les phénomènes nous font voir, ou si elle ne doit pas être attribuée à la chaleur, au feu, ou à quelque matière beaucoup plus subtile, ou même à quelque substance immatérielle; car tant que nous nous en tenons à des matières, quelques subtiles qu'elles soient, la question d'où provient leur élasticité revient toujours. Quoi qu'il en soit, je rapporte ces possibilités uniquement pour faire voir que tant que le mécanisme de l'élasticité n'est point encore démonstrativement expliqué, on peut le concevoir de plus d'une façon, & de telle manière qu'il soit indépendant du diamètre des particules de l'air. En effet, la grande rareté de l'air nous doit faire considérer ses

particules comme très éloignées les unes des autres, & contenues dans cet éloignement par des forces, qui sont, pour ainsi dire, étrangères à ces particules.

Mais je n'insisterai point davantage sur ces considérations, d'autant que dans la suite de ce Mémoire je n'aurai pas besoin d'en faire usage, ni d'en tirer aucun argument. Je passe donc à remarquer que les vapeurs & d'autres particules hétérogènes dont l'air est chargé, ne contribuent que très peu à changer la vîtesse du son, quoiqu'elles puissent en diminuer la force, & en étouffer la clarté. En effet, ces particules n'étant point élastiques, & ne se soutenant dans l'air que par une certaine force de cohésion, à peu près comme de petits globules de vif-argent surnagent l'eau; ces particules, dis-je, doivent être considérées comme de petites masses lourdes, dont l'inertie s'oppose au mouvement ondulatoire de l'air, en arrête une partie, la réfléchit & la disperse, à peu près comme elles interceptent & dispersent la lumière. C'est-là tout l'effet qu'on doit en attendre; & tandis qu'elles opposent à l'air leur inertie, il est clair qu'au lieu d'accélérer le son, elles seroient plutôt capables de le retarder; & il est sûr effectivement qu'elles dérangent le mouvement ondulatoire de l'air, & étouffent le son en l'arrêtant & le dispersant. Aussi les expériences de Mrs *Maraldi*, *de la Caille* & *Cassini*, faites en 1738, de même que celles de M. *Bianconi*, exécutées en 1740 (*a*), nous font-elles voir que le brouillard le plus épais ne produit sur le son d'autre effet que celui que je viens de dire, & que la vîtesse du son n'en est presque point altérée.

Si donc il s'ensuit de tout ceci que la théorie de la vîtesse du son est aussi exacte qu'elle est belle, & que les petites quantités dont on y fait abstraction, peuvent être omises sans aucune erreur sensible, & que, d'un autre côté, on puisse faire assez de fond sur les expériences par lesquelles on a déterminé cette vîtesse, pour être assuré qu'elle est telle qu'elles la donnent, à dix ou vingt pieds près, sur 1040 pieds, on ne peut être que très surpris que la théorie ne la fasse monter tout au plus qu'à 900 pieds par seconde; d'où j'infere, sans balancer, que puisque cette théorie est très bonne, il faut nécessairement qu'elle ait été mal appliquée, ou que dans l'application qu'on en a faite, quelques circonstances n'aient point répondu aux conditions qu'elle suppose; & c'est ce que je me propose de faire voir avec toute l'évidence possible.

Pour cet effet, je commence par exposer le règle que prescrit la théorie pour trouver la vîtesse du son; & afin de le faire avec moins de circonlocutions, je supposerai, par manière d'exemple, qu'il s'agisse de déterminer cette vîtesse à la surface de la mer. Voici maintenant la règle: au

(*a*) On peut voir les expériences de M. *Bianconi* sur la vîtesse du son dans les Mémoires de l'Académie de Bologne, ou dans le X. volume de la Collection Académique, Part. Etrang.

lieu de l'atmoſphère qui exiſte, & dont la denſité décroît, à meſure qu'elle s'élève, on en ſuppoſe une autre, laquelle, ſans avoir ni plus de poids, ni plus de maſſe, ait dans toute ſa hauteur une denſité égale à celle qui effectivement a lieu à la ſurface de la mer. On prend la moitié de cette hauteur, & on calcule la vîteſſe qu'acquerroit un corps tombant librement par cette moitié de la hauteur. Cette vîteſſe eſt la même que celle du ſon qu'il s'agiſſoit de chercher.

Or je dis que cette règle, très bonne en elle-même, a trompé l'attente des Géomètres, parce qu'elle a été mal appliquée. On voit bien que pour en faire l'application, il faut commencer par déterminer la hauteur de l'atmoſphère, ſuppoſée également denſe. Il y a deux moyens pour cela. L'un c'eſt de peſer l'air, afin de trouver ſa gravité ſpécifique, & ſon rapport à la gravité ſpécifique du vif-argent, & afin de multiplier enſuite la hauteur du mercure dans le baromètre par le nombre qui exprimoit ce rapport. C'eſt ainſi, par exemple, qu'ayant trouvé l'air 850 fois plus léger que l'eau, & l'eau 14 fois plus légère que le vif-argent, on en conclut que l'air étoit 11900 fois plus léger que le vif-argent. Ce nombre étant multiplié par la hauteur du baromètre, que nous ſuppoſerons de 28 pouces meſure de Paris, donne 333200 pouces ou $27766\frac{2}{3}$ pieds pour la hauteur de l'atmoſphère ſuppoſée également denſe. La moitié de ce nombre, qui eſt $13883\frac{1}{3}$, eſt la hauteur par laquelle un corps doit tomber pour acquérir une vîteſſe égale à celle du ſon. Cette vîteſſe ſe trouve être de 915 pieds. Je remarque encore qu'à la ſurface de la mer l'air eſt preſque toujours moins léger que ne l'indique le nombre 850, dont on ſe ſert communément.

L'autre moyen dont on pouvoit ſe ſervir, c'étoit de déterminer de combien de pieds il falloit monter, en commençant à la ſurface de la mer, pour que le baromètre deſcendît d'une ligne. Ce nombre de pieds étant enſuite multiplié par le nombre de lignes qui exprime la hauteur du baromètre, donne la hauteur de l'atmoſphère ſuppoſée également denſe. Or, en comparant toutes les obſervations faites ſur les Pyrénées, j'ai trouvé qu'à la ſurface de la mer il ne répond tout au plus que 72 pieds à une ligne de deſcente du barometre. Suppoſant donc la hauteur du baromètre de 28 pouces ou de 336 lignes, & multipliant 336 par 72, on trouve le produit de 24192 pieds, dont la moitié 12096 donne la hauteur par laquelle un corps doit tomber pour acquérir une vîteſſe égale à celle du ſon. Cette vîteſſe ſe trouve n'être que de 855 pieds. Elle eſt plus petite que celle que nous avons trouvée par la première méthode, & la raiſon de la différence eſt que l'air n'eſt pas 850 fois plus léger que l'eau, mais beaucoup moins.

J'ai rapporté ces deux façons de calculer la vîteſſe du ſon moyennant la théorie, uniquement pour faire voir de quelle manière la théorie avoit été

appliquée, & quelles étoient les données dont on se servoit dans cette application. Or je dis que ces données ne sont pas celles que la théorie exige & présuppose. Car d'abord, il est clair que toute cette théorie est fondée sur la condition, *que l'air soit pur & uniformément élastique.* Il faut qu'il soit pur, non parce que les particules hétérogènes accélèrent la vîtesse du son, car nous avons déjà vu qu'il n'en résulte aucun effet remarquable; mais il faut qu'il soit pur pour qu'on puisse déterminer sa densité, & la trouver exactement telle que la théorie la présuppose. Afin de mieux faire sentir combien cela importe, nous n'avons qu'à nous rappeller que c'est en pesant l'air que nous déterminons sa densité. Il est clair qu'un pied cube d'air pesera davantage, à mesure qu'il sera plus rempli de vapeurs & d'autres parties hétérogènes. Comme toutes ces parties sont plusieurs centaines de fois plus pesantes que l'air, & qu'elles n'y sont suspendues que par la force de la cohésion, il s'ensuit premièrement que, quoiqu'elles augmentent fort le poids du pied cube d'air, elles n'occupent presque point d'espace, d'autant qu'elles se trouvent dans les interstices que peut-être l'air même laisseroit vuides. Delà il s'ensuit, en second lieu, que l'air peut être très chargé de ces parties étrangères, sans qu'il soit obligé de leur céder la place; &, en troisième lieu, que la densité d'un pied cube d'air pur, considérée comme telle, reste la même, quoiqu'on remplisse cet air de parties hétérogènes & étrangères. Le poids & la densité de ce mêlange augmentent sans contredit; mais ce que j'appelle la densité de l'air pur & son élasticité, restera la même; du moins s'en faut-il beaucoup qu'elle change en raison de l'augmentation du poids.

Si donc on pouvoit, d'une façon quelconque, déterminer le poids de toutes les parties hétérogènes qui se trouvent dans un pied cube d'air, il faudroit soustraire ce poids de celui de tout le pied cube, afin d'avoir le poids d'un pied cube d'air pur. Ce poids étant ensuite comparé avec celui d'un pied cube de mercure, donneroit le rapport ou le nombre avec lequel il faudroit multiplier la hauteur du baromètre pour avoir celle de l'atmosphère, supposée également dense.

Voici encore une autre manière d'envisager la chose. Prenons d'abord l'atmosphère telle qu'elle est, chargée de matières étrangères, & même de nuées & d'un brouillard des plus épais. Que la hauteur du baromètre soit de 28 pouces à la surface de la mer, & la vîtesse du son 1040 pieds, comme elle résulte des observations de Mrs *Maraldi*, *la Caille*, *Cassini* & *Thuri*. Supposons maintenant que toutes ces particules aqueuses & étrangères se changent tout d'un coup en un air pur & élastique, il ne sera pas difficile de prévoir ce qui en arrivera. Je dis 1°. que la hauteur du baromètre & la vîtesse du son à la surface de la mer resteront les mêmes; car ce changement n'altère ni le poids de toute la masse, ni l'élasticité à la

ſurface de la mer, à moins que dans les particules étrangères il n'y en ait eu, qui de leur nature pouvoient altérer ou diminuer l'élaſticité de l'air, auquel cas leur changement en air pur produiroit une augmentation dans la vîteſſe du ſon, ce qui favoriſeroit encore mieux ce que je me ſuis propoſé d'établir dans ce Mémoire. En ſecond lieu, je dis que chacune de ces particules étant changée en air pur, ſe dilate juſqu'à occuper un eſpace pluſieurs centaines de fois plus grand que celui qu'elle occupoit avant ce changement; & comme par ce changement elle devient élaſtique, il s'enſuit troiſièmement, qu'au lieu qu'auparavant elle n'avoit fait que comprimer l'air inférieur par ſon poids, elle elève maintenant l'air ſupérieur par ſon élaſticité; d'où il réſulte encore que toute l'atmoſphère, de même que celle qu'on ſuppoſe être également denſe, ſera élévée; enſorte que pour que le baromètre baiſſe d'une ligne, il faudra monter beaucoup davantage qu'il ne le falloit auparavant, lorſque l'atmoſphère étoit moins chargée de particules, qui ſans l'élever ne faiſoient que l'abaiſſer par leur poids.

Voilà donc l'état de l'atmoſphère tel qu'il eſt préſuppoſé dans la théorie du ſon. Cet état n'exiſte point, parce que l'air eſt toujours plus ou moins chargé de particules étrangères. C'eſt donc par le calcul qu'il faudra réduire l'état réel de l'atmoſphère à cet état ſuppoſé, afin de trouver les données néceſſaires pour calculer la vîteſſe du ſon, laquelle dans l'un & l'autre de ces deux états, eſt la même à la ſurface de la mer, ou en tel autre endroit qu'on mettra pour baſe dans cette réduction.

J'ajouterai encore que, ſi au lieu de ſuppoſer que les particules étrangères ſoient changées en air pur & élaſtique, on ſuppoſe ſimplement qu'elles ſoient anéanties, l'air pur qui reſte s'élevera néanmoins; car par cet anéantiſſement l'atmoſphère ſe trouve débarraſſée d'un poids qui, ſans rien contribuer à ſa dilatation, ne faiſoit que l'abaiſſer en la comprimant; & quoique, dans le cas de cet anéantiſſement, la hauteur du baromètre à la ſurface de la mer diminue, de même que la denſité de l'air, la hauteur de l'atmoſphère ſuppoſée également denſe, ne laiſſera pas d'être augmentée.

Voici encore une autre manière de ſe repréſenter ce que je viens de dire. Concevons à la ſurface de la mer une file verticale de particules: il eſt clair que dans cette file deux particules voiſines quelconques ſont comprimées & rapprochées l'une de l'autre par la ſomme du poids de toutes celles qui ſe trouvent au-deſſus d'elles. Conſidérons donc les deux particules les plus baſſes, ou qui ſont contiguës à la ſurface de la mer, & leur diſtance multipliée par le nombre de toutes les particules qui ſe trouvent dans la file, donnera la hauteur de l'atmoſphère ſuppoſée également denſe, dont on fait uſage pour calculer la vîteſſe du ſon. Cependant cette hauteur ne ſera pas la véritable, dès que dans cette file verticale il ſe trouve, outre les particules d'air, encore des particules ou d'autres encore plus peſantes,

Car ces particules ne ſont pas équivalentes à un nombre égal de particules d'air, mais à un nombre beaucoup & même pluſieurs centaines de fois plus grand. Ce n'eſt donc pas au nombre, mais au poids de toutes les particules qu'il faut avoir égard ; & il eſt clair qu'on pourroit le faire moyennant la hauteur du baromètre, ſi le poids & la diſtance des deux particules d'air contiguës à la ſurface de la mer étoient donnés. On pourroit le faire encore immédiatement par des expériences, ſi depuis la ſurface de la mer juſqu'à la hauteur, par exemple, de 100 pieds, l'air étoit ſans aucun mêlange de parties hétérogènes; car en élevant un baromètre à ces 100 pieds, ſon abaiſſement marqueroit le poids de toutes les particules d'air qui ſe trouvent dans une colonne de 100 pieds, & cet abaiſſement auroit à toute la hauteur du mercure le même rapport que celui qui eſt entre les 100 pieds & la hauteur d'une atmoſphère ſuppoſée également denſe.

Mais comme l'atmoſphère eſt toujours chargée de vapeurs & d'autres particules étrangères, nous ne pouvons pas nous ſervir de ce moyen pour meſurer cette hauteur. Au contraire, il eſt très poſſible de la trouver moyennant la vîteſſe du ſon, ce qui ſervira en même tems pour faire une ſupputation de la quantité moyenne des vapeurs & des particules étrangères, dont l'air eſt chargé à la ſurface de la mer. Cette vîteſſe a été trouvée en Angleterre par Mrs *Halley*, *Flamſteed* & *Derham* de 1080 pieds de Paris, & en France en 1739 de 1040 pieds de Paris. Je m'en tiendrai à ce dernier nombre ; & en en diviſant le quarré 1081600 par 31, 2, je trouve 35816 pieds pour la hauteur de l'atmoſphère ſuppoſée également denſe, & débarraſſée de toutes particules étrangères. Le calcul rapporté ci-deſſus pour l'air tel qu'il eſt, ne donnoit cette hauteur que de 24192 pieds : ce qui n'étant que la $\frac{25}{37}$ partie du nombre précédent, fait voir que les particules étrangères dont l'air eſt chargé, abaiſſent l'atmoſphère très conſidérablement, & enſorte qu'à la ſurface de la mer la hauteur du baromètre reſtant la même, une colonne de 25 pieds de hauteur pèſe tout autant que, dans un atmoſphère d'air pur, peſeroit une colonne de 37 pieds de hauteur & d'une même baſe ; d'où il ſuit réciproquement que le poids d'un pied cube d'air naturel eſt au poids d'un pied cube d'air pur, comme 37 à 25. Donc en ſuppoſant même que les particules étrangères n'occupent que les interſtices de l'air pur, il s'enſuit que tout ce ſurplus du poids dérive de ces particules étrangères, & que par conſéquent elles font la $\frac{12}{37}$ partie ou environ le tiers de tout le poids d'un pied cube d'air pris à la ſurface de la mer ; ce qui, le pied cube peſant 684 grains, donne 222 grains pour le poids des particules aqueuſes, métalliques, ſalines, terreſtres, &c. qui ſe trouvent dans un pied cube d'air, & l'air pur ne ſera que de 684−222 =462 grains.

Comme

Comme toutes ces particules, encore qu'on ne les ſuppoſe ni ſalines ni métalliques, mais ſimplement aqueuſes, ne laiſſent pas d'être 700 ou 800 fois plus peſantes qu'un nombre égal de particules d'air, on voit bien que ces particules étrangères qui nagent dans l'atmoſphère doivent être fort diſperſées. Car ſoit dans un certain eſpace le nombre des particules d'air pur $= a$, leur poids $p\,a$, celui des particules étrangères b, & leur poids ſera $= 800\,p\,b$. Donc la ſomme ou le poids total $= (a + 800\,b)\,p$. Or nous avons vu que le poids des particules étrangères eſt $\frac{25}{37}$ de ce poids total; donc il ſera

$$800\,b\,p = \tfrac{25}{37}\,(a + 800\,b)\,p.$$

Ce qui donne

$$a = 784\,b;$$

De ſorte que contre 784 particules d'air on ne pourra compter tout au plus qu'une particule étrangère & aqueuſe; on n'en comptera pas même une ſur 1000 ou 2000, ſi parmi ces particules étrangères il s'en trouve beaucoup de ſalines & de métalliques; & il eſt clair que ce rapport croîtra à meſure qu'on s'élève vers les régions ſupérieures de l'air.



ARTICLE CXXV.

MEMOIRE ſur la partie photométrique de l'art du Peintre.

Par M. LAMBERT.

LA plus grande perfection que puiſſe atteindre un tableau, c'eſt de préſenter ſon objet comme ſi on le voyoit devant ſoi, ou dans un miroir, ou dans une chambre obſcure. Ce qu'on exige ordinairement pour cet effet, c'eſt la perſpective & le coloris; mais cela ne paroît pas ſuffire. Un tableau qui à cet égard ne laiſſeroit rien à deſirer, doit encore être vu d'une certaine façon, pour qu'il repréſente l'objet, non comme peint ſur une toile, mais comme un objet réel placé à une certaine diſtance.

Léonard de Vinci, qui, tant pour la théorie que pour la pratique, peut être regardé comme le père des grands peintres qui ont vécu depuis près de trois ſiècles, & qui, vu le nombre infini d'obſervations détaillées & très intéreſſantes qu'il nous a données dans ſes ouvrages, laiſſe encore en arrière tous ceux qui depuis ont écrit ſur la Peinture plutôt en Métaphyſiciens qu'en Peintres; *Léonard*, dis-je, étoit trop attentif à tous les phénomènes, & trop clairvoyant, pour que cette obſervation pût lui échapper. La chambre obſcure, dont l'invention eſt attribuée à J. B. *Porta*, ſemble

lui avoir été inconnue. C'eſt auſſi pourquoi il s'en tient ſimplement au *miroir*, qu'il regarde comme le dernier terme de la perfection d'un tableau ; & encore à cet égard il a bien raiſon, puiſque même la *chambre obſcure* doit être traitée d'une certaine façon, pour qu'elle puiſſe être comparable à un *miroir ;* & de plus, elle n'eſt alors encore comparable qu'à un miroir mal poli & plein de pouſſière, comme je le ferai voir après avoir rapporté l'obſervation de *Léonard*. D'abord il remarque qu'un objet peint ſur un tableau ne paroîtra jamais avoir l'éloignement de l'objet réel qu'on a dépeint, ſurtout quand on enviſage l'objet peint, les deux yeux ouverts ; enſuite il rapporte que les Peintres de ſon tems, diſons auſſi les Peintres du nôtre, ſe dépitent ſouvent en voyant que ce qu'ils copient d'après nature n'a ni la vivacité ni le relief des objets eux-mêmes vus dans un miroir, nonobſtant qu'ils peignent les parties ſombres plus ſombres, & les parties claires plus claires que le miroir ne les repréſente, ce qui, d'après un mot à moitié barbare qu'on a mis en vogue, veut dire nonobſtant qu'ils augmentent & renforcent le *clair-obſcur*. La raiſon que *Léonard* en donne, eſt très ſenſée, quoique ſon traducteur François, partiſan peut-être trop zélé de l'ineffable *clair-obſcur*, taxe *Léonard* d'obſcurité, & ſoupçonne qu'il pourroit bien s'être trompé. Le traducteur Allemand juge également à propos d'y joindre un éclairciſſement, qui revient à ce qu'il faut contempler le tableau de ſon véritable point de vue. Mais ce point de vue n'étant qu'un ſeul point, cette application revient à ce que dit *Léonard*, que le tableau, pour faire tout l'effet qu'on peut en attendre, ne doit être vu que d'un ſeul œil, tout comme d'un ſeul point de vue. Il faut même que ce qui environne le tableau, ſoit accommodé à ce but.

Comme, pour voir nettement des objets éloignés au delà de la portée de ma vue, je me ſers d'un verre concave, il m'eſt arrivé de faire bien ſouvent la même obſervation dont parle *Léonard*, & j'ai ſurtout remarqué que de cette manière, ne me ſervant que d'un œil, un tableau repréſente bien mieux les différens éloignemens des objets, & même qu'on y découvre mieux les défauts de perſpective & du coloris.

Mais, afin de mettre la vérité de cette obſervation dans tout ſon jour, il faut encore lever le doute qui pourroit reſter, & qui regarde le coloris du tableau; car, pour ce qui regarde la perſpective, on ſait qu'elle peut donner à un tableau une perfection telle, que, lors même qu'on ne fait que le crayonner, il repréſente les différens éloignemens & les reliefs. C'eſt donc le coloris qui doit achever de faire reſſembler un tableau à l'image que le miroir nous fait voir : or le Peintre n'a pas, à l'égard du coloris, la même certitude qu'il a à l'égard de la perſpective. De-là vient qu'on pourroit croire que c'eſt aux défauts du coloris qu'il faudroit imputer le défaut dont les Peintres du tems de *Léonard* étoient ſi choqués : auſſi

faut-il convenir qu'il n'y a guère, ou même point de tableaux qui ne soient plus ou moins défectueux à cet égard ; & il est bien sûr aussi que ces Peintres, en renforçant la disproportion dans le *clair-obscur*, non seulement ne redresserent point ce défaut, mais qu'ils l'augmenterent plutôt par là. Voici donc les observations que j'ai faites.

On sait que la *chambre obscure* non seulement nous représente les objets en perspective exactement comme on les verroit si on plaçoit l'œil au centre du verre objectif, mais qu'elle en représente encore le coloris dans un degré de clarté parfaitement proportionnel, quoique plus petit, & par conséquent tel que celui où les objets eux-mêmes seroient vus, s'ils étoient éclairés d'une lumiere moins claire, mais parfaitement proportionnelle. De cette sorte, les défauts du coloris qu'on peut reprocher aux Peintres, disparoissent absolument, lorsqu'il s'agit d'une *chambre obscure ;* & comme les défauts de perspective n'y ont pas lieu non plus, & qu'on n'y fait attention qu'à la partie de l'image qui paroît nette & distincte, il faudroit conclure que la *chambre obscure* peut absolument, & sans restriction, tenir lieu de *miroir*. Cependant d'autres conditions très essentielles sont encore requises.

Car si, par exemple, dans une chambre, la fenêtre étant ouverte, on intercepte, sur un mur ou sur un papier blanc, l'image de la fenêtre & des objets extérieurs dans le foyer de la lentille qu'on leur oppose, on verra l'image & les couleurs des objets assez clairement, quand même la chambre ne seroit pas absolument fermée à tout autre accès de lumière : mais on les verra comme peints sur la surface du mur ou du papier blanc ; au lieu que, tout de même qu'à l'égard du miroir, il faudroit voir cette image derrière la surface, à une distance égale à celle des objets de la surface ; & quant à la surface elle-même, il n'en faudroit rien voir. Avec tout cela, & sans passer pour être ignorant, on peut demander si une telle ressemblance entre la *chambre obscure* & le *miroir* peut avoir lieu ; on peut même, à peu près comme l'a fait *Léonard*, tirer de la géométrie & de l'optique des raisons qui rendent cette différence absolue, sinon impossible, du moins très difficile, & restreinte à des conditions fort limitées : car si un miroir plan représente les images des objets derrière sa surface, dans un éloignement égal à celui des objets eux-mêmes, ou, pour me servir des termes optiques, dans le *point d'interſection du rayon visuel & du cathète d'incidence*, c'est que c'est de ce point que semblent partir les rayons que le miroir réfléchit dans l'œil, & même dans les yeux d'autant de spectateurs que l'on voudra. Il n'en est pas de même dans la chambre obscure, où le cathète d'incidence n'entre point en ligne de compte, & où les points d'où partent les rayons réfléchis, se trouvent, non derrière, mais sur la surface elle-même qui intercepte l'image. Il est évident qu'il en est de même d'un tableau quelcon-

TOME XXIV. ANNÉE 1768.

que. Mais voyons un peu mieux d'où dérive cette différence, & jusqu'à quel point elle peut être levée.

En voyant dans un miroir l'image d'un objet, les deux yeux ouverts, les rayons qui tombent dans les yeux, ne sont pas réfléchis sur un même point de la surface du miroir, mais sur deux points dont la distance peut être égale à celle qui est entre les yeux, quoiqu'elle soit moindre à mesure qu'on regarde plus de biais, & que la distance de l'objet du miroir est plus petite. En fermant un œil, cette distance disparoît, & les rayons qui, d'un point de l'objet, tombent dans l'œil qu'on laisse ouvert, ne sont que ceux qui sont réfléchis d'un petit espace de la surface du miroir, dont la grandeur ne surpasse jamais l'ouverture de l'iris ou de la prunelle, & qui se rapetisse comme un point, toutes les fois que la lumière de l'image est fort vive, ou qu'on regarde par un petit trou avec la pointe d'une épingle dans une lame mince de métal. Dans ces deux cas, l'image continuera néanmoins de paroître derrière le miroir; mais comme de chaque point de l'image l'œil ne reçoit qu'un seul rayon, qui par conséquent n'est réfléchi que d'un seul point de la surface du miroir, on voit que, dans ce cas, l'image peut être considérée comme placée sur la surface du miroir, & que par conséquent la différence dont j'ai parlé ci-dessus, cesse d'être perceptible. Voici maintenant comment, en conséquence de ce raisonnement, j'ai pu parvenir à faire qu'une *chambre obscure* fasse un effet analogue à celui d'un *miroir*.

Pl. fig. 4.

Je choisis un verre convexe dont le foyer étoit de 6 ½ pouces, & qui admettoit une ouverture d'un pouce. Je fis ensuite une boîte cylindrique, que je composai de quatre parties. Les deux plus grandes, qui formoient le corps du cylindre, étoient A K L B, & D N M H, enchâssées l'une dans l'autre, ensorte que le cylindre pouvoit être alongé ou raccourci conformément à ce que demandoit la distance des objets. Je donnai au diamètre A B 3 ½ pouces, & je couvris en dedans le fond A B d'un papier blanc & uni. Dans l'autre fond D H, je laissai une ouverture circulaire, dont le diamètre étoit S T; & en y appliquant la lentille S C T, j'y mis enfin le couvercle O P, dans lequel se trouvoit enchâssé le petit cylindre Q E F R, ouvert aux deux bouts, & du diamètre d'un pouce. Enfin en G H, je laissai une ouverture d'environ un demi-pouce.

Or, en dirigeant le petit cylindre vers l'objet, & en appliquant l'œil à l'ouverture G H, j'allongeois ou raccourcissois le grand cylindre, jusqu'à ce que l'image de l'objet se peignît distinctement sur le fond blanc A B, ou, pour mieux dire, jusqu'à ce que je visse cette image distinctement. L'évènement répondit à mon attente. Je ne voyois plus du fond blanc que quelques inégalités qu'avoit le papier; & l'image, bien loin de paroître comme plaquée sur le fond A B, paroissoit derrière ce fond, à sa distance & dans

ſa grandeur naturelles. Auſſi des perſonnes que je priois de regarder, ſans leur dire de quoi il s'agiſſoit, & dont quelques-unes ne ſavoient pas ce que c'eſt qu'une chambre obſcure, me demandèrent ſi j'y avois placé un miroir, parce qu'elles n'imaginoient pas autre choſe, & que c'étoit comme ſi elles euſſent regardé dans un miroir couvert légèrement de pouſſière ou mal nettoyé. Ce phénomène, que, juſques-là, je n'avois pas même ſoupçonné, & dont je ne me ſouviens pas qu'aucun Opticien ait parlé dans ſes écrits, ne laiſſoit pas de me paroître digne de quelque attention; & ſurtout je voyois par-là qu'en effet le miroir peut ſervir de dernier terme de perfection pour la peinture; au lieu qu'en raiſonnant de la façon que j'ai rapporté auparavant, on pourroit être porté à croire que la perfection des tableaux devroit reſter néceſſairement en arrière: car, ſi même la *chambre obſcure* n'eût pu être portée juſqu'à tenir lieu de *miroir*, il n'y auroit rien eu à eſpérer pour la peinture.

Rendons encore raiſon de la conſtruction de celle que j'employai. Le foyer de la lentille S C T étant de 6 ½ pouces, on voit que c'eſt la longueur qu'il faut donner au cylindre C I, pour des objets infiniment éloignés; & il eſt clair qu'il faut alonger le cylindre, à meſure que les objets ſont plus proches: & comme je puis voir diſtinctement les petits objets à la diſtance de 6 ½, 7, 8 pouces, c'eſt là une des raiſons pourquoi je pris une lentille de 6 ½ pouces de foyer. A cette raiſon il s'en joint une autre; c'eſt que, pour voir l'image dans ſa grandeur naturelle, il falloit appliquer l'œil en G H, à côté de la lentille. Enſuite je fis A B de 3 ½ pouces, afin de n'intercepter ſur ce fond blanc que la partie de l'image qui, pour être plus près de l'axe de la lentille, paroît plus diſtincte: car on voit bien qu'il falloit écarter tout ce qui pouvoit détromper l'œil. Par la même raiſon, j'appliquai le petit cylindre C Q F, afin d'écarter, autant qu'il étoit poſſible, toute lumière étrangère; & c'eſt de cette manière que je parvins à mon but. Je réuſſis également en plaçant en A B un miroir. Mais ici il n'eſt queſtion que d'un fond blanc ſur lequel l'image devoit ſe peindre. Voyons maintenant les conſéquences que ce phénomène nous offre.

La premiere qui s'enſuit immédiatement, eſt que ſi un tableau, quelque exact qu'il puiſſe être d'ailleurs, n'eſt pas comparable à un miroir, c'eſt que *Léonard* a bien raiſon de dire qu'il ne faut pas le contempler d'une façon quelconque; car il eſt évident, par ce que je viens de dire, qu'un ſemblable tableau placé en A B, & vu par le trou G, la lumière y tombant par l'ouverture E G, d'où on a ôté la lentille; qu'un ſemblable tableau, dis-je, fera le même effet que ſi on voyoit dans un miroir les objets que le tableau repréſente. Il faut écarter toute lumière étrangère, & même tout ce qui pourroit faire appercevoir la toile & la diſtance des points colorés qui s'y trouvent, & dont l'aſſemblage & la continuité for-

ment l'image. J'ai fait des obſervations, en conſéquence, & tout alloit beaucoup mieux que lorſque je contemplois les objets peints d'une façon quelconque. Ainſi, par exemple, en regardant par un petit trou d'une lame mince un payſage deſſiné en perſpective, enſorte que, par ce petit trou, je ne voyois que le payſage, l'éloignement des objets qui s'y trouvoient deſſinés, ſe faiſoit voir d'une manière beaucoup plus évidente & plus décidée. Il en étoit de même, lorſqu'ayant placé au fond d'un petit cylindre en A B un petit deſſein peint en perſpective, éclairé, ſoit de côté, ſoit derrière, par la ſimple tranſparence du papier, je le regardois par une lentille placée en E, qui agrandiſſoit ce deſſein; la perſpective faiſoit tout l'effet que je pouvois en attendre.

Or il eſt bien vrai qu'à proprement parler, les tableaux ne ſont pas faits pour être contemplés de cette manière. On ne remplit pas les galeries de cylindres; mais tout au contraire on y ſuſpend les tableaux en forme de tapiſſerie; de ſorte même qu'il y en a fort peu qu'il ne faille deſcendre, quand on veut les voir dans leur véritable point de vue. Mais il n'eſt pas queſtion de ce qui ſe fait; il s'agiſſoit plutôt d'examiner ſi c'eſt aux tableaux qu'il faut s'en prendre, quand ils ne ſont pas, à tous égards, l'effet d'un miroir, & s'ils peuvent atteindre ce degré de perfection; ou ſi un défaut eſſentiel les en exclut abſolument, & ſous quelque condition que ce puiſſe être. A cet égard, il ſuffit d'avoir montré qu'ils n'en ſont pas abſolument exclus, & qu'ils peuvent l'atteindre, pourvu qu'on les conſidère enſuite d'une certaine façon. J'ajouterai encore qu'en effet il y a des cas où le ſpectateur eſt aſtreint à un ſeul point de vue, & où ce qui entoure naturellement un tableau, peut tenir lieu de cylindre : ces cas ſont, par exemple, ceux des peintures placées au haut des voûtes d'une égliſe ou d'une chapelle, ou de celles qu'on fait au bout d'une longue allée, pour en prolonger la perſpective, *&c.* C'eſt dans ces ſortes de cas que l'art du Peintre peut ſe faire voir dans toute ſa force, ſans qu'on ait beſoin d'aucun préparatif. Dans d'autres cas, un amateur de tableaux pourra ſans peine aider ſa vue, & ſe mettre en état de juger plus ſainement & plus ſûrement ſi l'effet d'un tableau approche de celui d'un miroir.

Mais voyons maintenant ce qui y eſt requis à l'égard du tableau même. J'ai dit ci-deſſus que c'eſt ſimplement la perſpective & le coloris. On voit bien qu'à cet égard je préſuppoſe que le tableau repréſente un objet quelconque, ſans avoir égard au choix qu'on peut ou doit faire, conformément à tel ou tel autre but qu'on ſe propoſe.

Denique ſit quodvis, &c.

Je n'examine pas ici quel doit être l'objet. Il me ſuffit que le tableau le repréſente comme un miroir, & pour cet effet je peux me borner à la

perſpective & au coloris. C'eſt à ces deux égards que le tableau ne doit le céder en rien à la *chambre obſcure ;* & ſi l'art peut être pouſſé juſques-là, il fera ce que fait un miroir. Or, c'eſt encore ici que *Léonard* a fait voir juſqu'où il pouſſoit ſa ſagacité. Je ne ſais ce qu'eſt devenu ſon *Traité de Perſpective*, le premier qui ait été écrit ſur cette matiere, & dans lequel il doit ſe trouver un grand nombre d'obſervations très curieuſes & très intéreſſantes. Cependant, à conclure de ce qu'il en cite dans ſon *Traité ſur la Peinture*, je vois qu'il a imaginé certaines expériences, ſinon pour établir, du moins pour confirmer les règles de la perſpective linéaire, car il y en a auſſi qu'il démontre géométriquement, mais ce ſont des règles particulières. De ſorte qu'il ſemble que c'eſt ſurtout à *Albert Durer* que nous devons les premiers élémens de la perſpective démonſtrative, qui depuis a encore été conſidérablement enrichie & ſimplifiée. *Léonard*, non content d'avoir trouvé du moins les véritables veſtiges de cette ſcience, ſe tourna de même du côté du coloris, & il fit à cet égard une infinité d'obſervations très eſſentielles, & qui demandoient un eſprit d'obſervation plus que médiocre. Il en donna même bien ſouvent des raiſons optiques telles, qu'il ſembloit devancer les connoiſſances qu'on a acquiſes depuis *Kepler.* C'eſt ainſi, par exemple, qu'il rapporte & qu'il explique parfaitement bien le phénomène de la couleur bleue des murs blancs qui ſont à l'ombre ou à l'oppoſite du ſoleil levant & couchant; & non content d'obſerver les couleurs & d'en rendre raiſon, ſuivant toutes leurs modifications, on voit qu'il a conçu l'idée de pouſſer ſes recherches juſqu'à aſſujettir le coloris à des meſures. Il en donne même des échantillons pour quelques cas plus ſimples, & ſon Traducteur Allemand ſemble l'avoir mal compris, lorſque dans une note il dit que ce n'eſt pas ſérieuſement que *Léonard* parle de trois cuillers de noir à mêler avec un cuiller de blanc, pour produire un gris noirâtre, tel que l'objet l'exigeoit; *Léonard* tout au contraire en parle comme d'un procédé conforme à une *connoiſſance certaine & véritablement ſcientifique.* Son Traducteur ſuppoſoit qu'il ſuffiſoit de s'en remettre au jugement des yeux. Mais *Léonard* eſtimoit trop la préciſion pour s'en rapporter à un jugement auſſi ſujet à caution que l'eſt celui des yeux, ſurtout lorſqu'il ne s'agiſſoit pas de produire ſur le tableau une couleur égale à celle d'un objet propoſé.

Quoique *Léonard* ait donc également indiqué les premières traces de la ſcience du coloris, il n'a point trouvé de ſucceſſeur qui les ait ſuivies, pour parvenir à une ſcience démonſtrative & géométrique. Ce n'eſt pas qu'après lui, on n'ait beaucoup diſcouru & écrit ſur la peinture; mais on a abandonné en grande partie la route de *Léonard* & d'*Albert Durer*, & on s'eſt mis à enviſager les tableaux d'un certain côté métaphyſique, qui ouvroit le champ à un verbiage qui ne demandoit ni beaucoup d'étude ni beaucoup

de précision, & qui, sans perfectionner la partie pratique de la peinture, étoit néanmoins très propre pour en parler avec beaucoup d'apparence, & sans fin. *Depiles* est un des premiers qui introduisirent ce nouveau langage, qu'il destina à être celui des connoisseurs, & on crut y trouver ce qu'ensuite on nomma *l'esprit de la peinture*. Mais cet esprit sans corps est un fantôme, qui servit plutôt à éloigner la peinture de son dernier degré de perfection qu'à l'y conduire. Au lieu de la perspective scientifique, on parla du *clair-obscur*, du *dessin*, de la *composition*, des *sites*, &c. avec un grand appareil de paroles, qui ne disoient, plus ou moins, que la même chose; & on s'appliquoit à n'être pas moins abondant, lorsqu'il s'agissoit du *coloris*. C'est ainsi que ce qui devoit être *science*, se convertit en *terminologie*, & qu'on parla d'autant plus, qu'on entendoit moins.

Retournons donc sur les vestiges de *Léonard*, parce que c'est de-là qu'il faut recommencer. Nous avons vu que le tableau fera l'effet d'un *miroir*, quand la *perspective* & le *coloris* ne le cèdent point à la *chambre obscure*. Or la perspective n'a point de difficulté, & je crois l'avoir rendue aussi facile qu'elle peut l'être; jusques-là que, suivant les règles que j'ai publiées depuis 1759, il est plus facile de dessiner en perspective que de dessiner un plan géométrique, & que, suivant ces mêmes règles, on peut résoudre des problêmes dont la solution géométrique est beaucoup plus difficile. Observons encore que ce n'est ni *Depiles*, ni ceux qui l'ont suivi, à qui nous devons les progrès que la perspective a faits; &, très vraisemblablement, ce ne sera pas eux non plus à qui on sera redevable de la connoissance véritablement scientifique du *coloris*, dont je vais encore donner les premiers élémens dans ce Mémoire, afin qu'on sache, une fois pour toutes, ce qu'il y a à faire pour qu'un tableau puisse encore à cet égard aller de pair avec la *chambre obscure*, & jusqu'à quel point il est possible d'y réussir.

J'observe donc d'abord qu'il ne suffit pas de savoir que chaque objet a des couleurs qui lui sont particulières, & que le peintre doit s'appliquer à trouver des couleurs parfaitement semblables, soit qu'il les trouve toutes faites dans la nature, soit que l'art du chymiste les lui procure, soit enfin qu'il les produise par quelque mêlange. C'est sans doute par là qu'il faut commencer, & c'est aussi en quoi l'art du Peintre peut encore être enrichi dans la suite par des recherches ultérieures, comme il l'a été considérablement depuis les tems de *Léonard*, quoiqu'on ait eu antérieurement à ces tems des couleurs qui n'ont pu encore être retrouvées; telles sont en grande partie celles qu'on voit dans les anciens manuscrits, & que la durée & les vicissitudes du tems n'ont pu ternir.

Mais j'ai dit que tout cela ne suffit pas; & il s'en faut de beaucoup que ce soit là ce qu'il y a de plus difficile. Qu'un peintre ait une couleur qui soit absolument la même que celle de l'objet, peut-il s'en servir sans aucune

aune restriction? Je dis que non. La couleur de l'objet, considérée en elle-même, est sans contredit ce qu'elle est; mais sans changer de qualité, elle peut paroître plus ou moins claire, à mesure que l'objet est exposé à une lumière plus ou moins grande; & si la lumière n'est pas parfaitement blanche, ou qu'elle soit réfléchie par des objets de différente couleur, le peintre ne sauroit non plus se contenter de ce que sa couleur est la même que celle de l'objet; il faut qu'il sache encore lui donner le degré de clarté requis, & les altérations que l'objet fait voir; il faut encore qu'il sache exprimer les nuances qui dépendent de la diversité de la lumière dont les différentes faces de l'objet sont éclairées. Voici donc à quoi se réduit ce qu'il y a d'essentiel dans le coloris.

Quelque diversité qu'il puisse y avoir entre les lumières qui éclairent les objets, le tableau doit être considéré comme exposé à une seule lumière, & nonobstant cela il doit représenter ces objets comme si chacun d'eux étoit dans le tableau même, exposé à la lumière à laquelle l'objet se trouve exposé dans le moment auquel il est dépeint, ou auquel il est supposé être dépeint. Et voilà ce qui n'est pas peu difficile.

Ainsi, par exemple, un mur d'un gris assez noirâtre, exposé au soleil, peut néanmoins paroître tout aussi clair & aussi blanc qu'un autre mur très blanc exposé à l'ombre. Il y a une infinité d'autres cas semblables, qui different entr'eux par une infinité de degrés différens, & qui tous font voir que c'est peu de chose que de ne donner aux objets qu'on peint que leur couleur naturelle, ou de la rendre peut-être plus claire ou plus sombre, d'une façon plus ou moins arbitraire. Mais voici une autre point qui augmente encore la difficulté.

La question est de savoir si en effet le peintre se trouve en état de donner à ses couleurs tous les degrés de clarté & d'obscurité qu'elles peuvent avoir dans la nature? Il s'en faut de beaucoup; car dans le tableau le peintre n'a d'autre lumière que la couleur blanche. Aussi *Léonard* a déjà fait la remarque qu'on a beau peindre un mur blanc exposé au soleil, que jamais on ne lui donnera dans le tableau la même clarté, à moins qu'on n'expose le tableau au soleil. Mais quand on l'y expose, les ombres du tableau deviennent trop claires; & d'ailleurs, les tableaux sont faits pour être vus à la simple clarté du jour, laquelle, en comparaison du soleil, n'est qu'une espèce d'ombre, de sorte que la clarté dans le tableau sera inférieure à celle des objets.

Mais ce n'est pas encore là toute la difficulté. La *chambre obscure*, quelque grande que puisse être l'ouverture de l'objectif, ne représente non plus les objets qu'avec un degré de clarté qui est très inférieur à celui de la clarté des objets. Suivant ce que j'ai fait voir dans ma Photométrie, il faut un excellent objectif & un papier bien blanc pour que l'image qui s'y dépeint,

atteigne la centième partie de la clarté des objets. Mais comme toutes ces clartés diminuent dans une proportion égale, cela fait qu'elle ne laisse pas d'être comparable à un miroir. Car outre que j'ai fait voir dans le même ouvrage, qu'encore qu'un miroir ne réfléchisse tout au plus que la moitié de la lumière incidente, la différente transparence de l'air & bien d'autres circonstances font que nous sommes fort accoutumés à voir les mêmes objets sous différens degrés de clarté. Voici donc maintenant en quoi la grande difficulté consiste.

Le peintre ne pouvant exprimer dans son tableau tous les degrés de clarté, se voit obligé, ou de se restreindre à des degrés moins différens, & alors il peut encore passablement bien réussir; ou bien il faut qu'il rapproche les degrés de clarté d'une façon proportionnelle; mais alors il ne copie plus les couleurs. Il faut qu'il estime de combien chacune doit être altérée. Or cette estime, comme je l'ai fait voir dans ma Photométrie, ne dépend plus du jugement des yeux, qui ne jugent que de l'égalité & non des rapports, & qui encore, quand il ne s'agit que de l'égalité, ne donnent un jugement précis qu'après qu'on aura pris le terme moyen de plusieurs observations réitérées. Voilà donc pourquoi *Léonard*, dont l'attention & la pénétration sont admirables, parloit de trois cuillers de noir à mêler avec une cuiller de blanc, &c. & donnoit cette règle comme un échantillon de ce qu'il appelle *connoissance certaine & véritablement scientifique*, connoissance en effet qui est l'antipode de tous ces galimathias que, depuis *de Piles*, on a vu éclorre sur le *coloris* & sur le *clair-obscur*.

J'ai dit qu'il faut que le Peintre *rapproche* les degrés de clarté dont ses couleurs sont susceptibles. J'aurois dit qu'il les *diminue proportionnellement*, s'il en étoit comme de la *chambre obscure*, qui diminue tout proportionnellement, & qui à l'égard des clartés n'a d'autre *zéro* que les ténèbres absolues. Mais ces ténèbres ne sont pas le *zéro* du peintre. Car quelque noire que puisse être la couleur dont il peut se servir pour désigner un défaut absolu de lumière, son tableau est fait pour être vu à la clarté du jour, qui ne laisse pas de rendre sa couleur noire positivement visible, parce qu'il n'y a point de corps noir qui ne réfléchisse encore de la lumière, comme il n'y en a point de blanc qui à la simple clarte du jour en réfléchisse autant que lorsqu'il est exposé au soleil. Ainsi ce qui chez le Peintre doit servir de base, c'est une *clarté moyenne*, & c'est de cette clarté qu'il doit également *rapprocher* ce qui est plus clair tout comme ce qui est moins clair, afin de rétrécir dans les bornes que ses couleurs lui permettent, ce qui dans la nature se trouve reculé bien au delà. Voici maintenant les deux points auxquels cette difficulté se réduit.

D'abord, *il faut déterminer le rapport qui dans toutes les circonstances se trouve entre la différente clarté des objets, exposés à des lumières quelconques*,

Ensuite il s'agit de déterminer le rapport entre les clartés des différens mélanges des couleurs dont le Peintre se sert, par où il faut entendre la clarté absolue, comme, par exemple, il y a un blanc, un bleu, un jaune absolu. Cela est requis, parce qu'un tableau est toujours supposé exposé à une même lumière, comme, par exemple, la simple clarté du jour, quoiqu'il y ait néanmoins des cas où les différentes parties d'un tableau ne sont point exposées à la même lumière. C'est ainsi que les décorations du théâtre peuvent être éclairées par principes. On trouve pareillement des peintures & des tableaux, aux voûtes & aux parois des églises, des salles, &c. Mais alors c'est au Peintre à se prévaloir des différentes positions des fenêtres, de sorte que j'en fais ici abstraction.

Les deux problèmes que je viens de proposer sont purement *photométriques*, & on trouvera dans ma Photométrie des données, c'est-à-dire des expériences, des théorèmes & des méthodes, qui non seulement font voir que ces deux problèmes sont résolubles, mais que j'en ai fait l'application à un grand nombre de cas. Ainsi, par exemple, si le Peintre se trouve dans le cas de peindre une maison blanche, dont l'un des côtés est exposé au soleil, tandis que l'autre n'est éclairée que d'une partie du ciel, il s'agit sans doute de déterminer le rapport de clarté entre ces deux faces de la maison. Ce problème se résout très facilement, parce que dans le même ouvrage, j'ai fait voir qu'un objet blanc exposé au soleil en surpasse six fois en clarté un autre qui n'est exposé qu'à la clarté de l'hémisphère du ciel serein; ce qui étant mis pour base, tout le reste n'est qu'une application de quelques théorèmes que j'ai donnés dans le même ouvrage. On y trouvera de même les données pour la perspective aërienne, & tout ce qu'il faut pour déterminer la clarté d'un objet quelconque éclairé par une ou plusieurs lumières, directes, brisées, réfléchies quelconques, & d'une façon quelconque; de sorte que si la difficulté de faire aller un tableau de pair avec le *miroir* & la *chambre obscure* se réduit à cela, on trouvera le chemin entierement applani, & on pourra faire à l'égard du *coloris* ce que la perspective a fait à l'égard du *dessin*. L'unique différence qu'il y a, c'est que la partie photométrique de la peinture demande, pour pouvoir être ensuite immédiatement applicable, un nombre suffisant d'expériences à faire à l'égard de chaque couleur dont les Peintres font usage; au lieu que la perspective s'arrête simplement à la règle & au compas. Mais ces expériences étant faites, elles le sont une fois pour toutes, & dès lors cette partie photométrique de la peinture ira de pair avec la perspective. Je ne sais si jamais ces expériences auront lieu; mais je suis très assuré que si *Léonard* ne les a point faites, c'est uniquement parce que de son tems il n'a pu s'en aviser. Il avoit beaucoup trop à cœur de faire ressembler ses tableaux à un miroir, pour qu'il eût pu s'abstenir de ce qui acheve d'y contribuer essentiellement.

Quoique je renvoie ainſi entierement le lecteur à ma Photométrie, je ne laiſſerai pas néanmoins d'ajouter à ce que je viens de dire quelques remarques plus ou moins générales ſur le coloris des tableaux. La première regarde les degrés de clarté & de vivacité des couleurs & de leur mêlange. Une même couleur, ou pour mieux dire, une même eſpèce de couleur peut être *claire;* elle peut être *forte;* elle peut être *vive*, & enfin elle peut être *ſombre.* Toutes ces différences ſont très reconnoiſſables en ce qu'elles frappent la vue. Mais il n'eſt pas ſi facile de dire ce qui les produit. Ainſi, par exemple, en mêlant du *blanc* dans une couleur quelconque, on la rendra plus *claire;* mais il ne s'enſuit pas que pour rendre à ce mêlange la couleur primitive, il faille y mettre autant de *noir* qu'on y avoit mis de *blanc;* c'étoit la Phyſique de l'Ecole, qui n'eſt plus de miſe; car on n'en viendra à bout que de l'une des deux manières ſuivantes: ou il faut ſéparer le blanc, ce qui n'eſt pas toujours poſſible, ou bien il faut ajouter au mêlange une couleur de la même eſpèce, mais plus forte que celle qu'on avoit d'abord mêlée avec du blanc; ce qui n'eſt faiſable que lorſqu'en effet on peut avoir cette couleur plus forte. Au défaut de ces deux moyens il n'en reſte d'autre que d'ajouter au mêlange une telle quantité de la même couleur qu'on y avoit miſe d'abord, que l'effet du blanc devienne imperceptible.

J'ai dit que le blanc rend une couleur quelconque plus claire: on comprend que je ne parle pas ici de ces mêlanges chymiques, qui produiſent un effet tout différent de celui que les couleurs des ingrédiens ſembloient promettre, parce que les acides qui s'y trouvent, changent & déplacent les moindres particules & les forces qui modifient la réflexion des couleurs priſmatiques de la lumière incidente. Je parle ici des mêlanges qui n'altèrent rien en tout cela. L'expérience fait voir qu'il y en a, & c'eſt au Peintre à les connoître. Je reviens donc à dire que le *blanc* rend les couleurs plus *claires*, & c'eſt préciſément parce qu'il les rapproche de la clarté du blanc, & par conſéquent de la lumière, qui, naturellement parlant, eſt blanche; mais en même tems il faut ajouter qu'il les affoiblit: car il eſt évident, par exemple, qu'un rayon bleu mêlé avec dix rayons blancs, n'offre plus une couleur bleue auſſi *forte* que ſi ces deux rayons étoient également bleus. De-là vient auſſi qu'un bleu très clair dans les étoffes s'appelle *bleu mourant*, quoique du reſte il y ait une autre extrêmité qui pourroit également mériter ce nom; ce ſeroit celle du bleu qui ſe perd dans le noir.

Une couleur claire quelconque offre à nos yeux plus de rayons blancs que de ceux de la couleur elle-même; & à cet égard, il n'importe qu'elle ſoit naturellement telle, ou qu'on y ait mêlé du blanc; & en tout cela, je ſuppoſe que, pour juger par la vue de ces degrés de clarté, on expoſe les couleurs à une même lumière: mais en les expoſant à des lumières diffé-

rentes, il s'y joint encore une autre différence de clarté, & c'est celle dont j'ai parlé ci-dessus. Voyons quel en sera l'effet par rapport au coloris des tableaux. Qu'une couleur sombre soit exposée au soleil, ou du moins à un plus grand jour qu'une autre couleur de la même espèce, mais plus claire, il se peut faire que l'une & l'autre paroissent également claires: mais cette égalité ne vient pas de ce que la couleur exposée au soleil ou à un plus grand jour, réfléchit plus de rayons blancs. Elle réfléchit plus; mais en même tems elle réfléchit aussi plus des rayons colorés dont elle porte le nom. Si donc le Peintre, pour lui donner plus de clarté dans son tableau, produit cette clarté parce qu'il y mêle du blanc, il est évident qu'il altère la proportion des rayons blancs & colorés, en ce qu'il ne renforce que les rayons blancs, sans renforcer proportionnellement les rayons colorés, comme cela se fait dans l'objet. Il s'ensuit que les objets exposés à une lumière à peu près égale, s'exprimeront toujours mieux dans les tableaux, que ceux qui sont exposés à des lumières très différentes. C'est aussi le conseil que donne *Léonard*, qui, sans avoir connu la Théorie des couleurs de *Newton*, n'a pas laissé d'être très bon Opticien empirique. Il s'ensuit encore qu'un tableau qui représente des objets exposés à des lumières très différentes, doit, plus que tous les autres, être vu d'une certaine façon; & c'est sur quoi j'ai eu occasion de faire des observations qui m'ont frappé.

Par ce que je viens de dire, on voit encore ce que j'entends par *couleur forte*. Une couleur est forte dans un degré absolu, quand elle ne réfléchit absolument que les rayons colorés dont elle porte le nom. Ce seroit là une couleur prismatique; mais il n'en existe dans aucun corps terrestre. Cependant c'est toujours le degré qui peut servir de base pour les calculs. On pourra voir, là-dessus, les expériences que je rapporte dans ma Photométrie, & dont il résulte, par exemple, qu'en exprimant par l'unité les rayons rouges qui sont réfléchis d'un papier épais & bien blanc, le bleu de montagne, couleur qu'on tire des mines, en réfléchit $\frac{1}{20}$, le verd-de-gris $\frac{1}{8}$, le minium $\frac{2}{7}$, & le cinnabre $\frac{4}{7}$; de sorte que ces deux couleurs, quoique rouges, ne sont pas encore si rouges, que le papier blanc est blanc: aussi le minium a-t-il beaucoup de jaune, & le cinnabre tire-t-il sur le bleu. Je n'ai trouvé qu'une cire d'Espagne bien belle & bien rouge, qui ait été aussi rouge, qu'un papier blanc est blanc. Mais aussi n'ai-je pas répété l'expérience pour tous les objets rouges qui peuvent se présenter; de sorte que je ne doute pas qu'on n'en trouve encore bien d'autres.

Quant aux couleurs que j'ai appellées *sombres*, j'entends par là celles où il entre du noir, c'est à dire celles qui, quoiqu'elles ne réfléchissent que les rayons dont elles portent le nom, ne les réfléchissent que des points isolés de leur surface, en les absorbant dans tous les autres points. Or c'est ce qu'on obtient par le noir, tout comme on obtient les couleurs claires

par le blanc. Il y a cependant une grande différence dans la proportion du mêlange. Le verd m'a toujours paru très bien admettre le noir, sans cesser de paroître encore verd : mais le jaune tire d'abord sur le brun ; le rouge approche d'une couleur fort laide ; & dans le bleu, le noir prédomine très facilement ; jusques-là qu'un noir qui tire sur le brun, se corrige en y mêlant du bleu. C'est donc à quoi il faut avoir égard, quand il s'agit de ramener à des mesures les différens degrés des couleurs qu'on veut rendre plus sombres. J'ajoute qu'outre le noir, il y a encore d'autres mêlanges à faire pour les produire.

Enfin les *couleurs vives*, ou la vivacité d'une couleur, semblent être ce qu'il y a de plus difficile à expliquer. Une couleur peut être *claire*, elle peut être *forte*, sans que pour cela elle soit vive. On approche de cette vivacité, quand la clarté se joint à la force : mais il semble qu'il y faut encore un certain *lustre*, qui rende la couleur plus ou moins *resplendissante* ; en lui donnant de l'*éclat*. C'est ainsi que la couleur des métaux semble avoir une densité qui ne se rencontre guère dans les couleurs des Peintres. Delà la difficulté de peindre des vases de métaux polis. Il en est de même de la vivacité des couleurs de plusieurs fleurs, des aîles de plusieurs papillons, *&c.* Quand on les voit peintes, on les trouve très belles ; mais à côté de l'objet lui-même, toute la beauté de la peinture semble ternie, parce qu'elle n'atteint pas le lustre, l'éclat, & sur-tout aussi le changeant du coloris de l'objet.

Une couleur quelconque se renforce quand il y tombe de la lumière réfléchie d'un autre objet de la même couleur. C'est encore une remarque que *Leonard* a déjà faite, & qu'il explique très bien, sans avoir connu l'optique de *Newton*, & quoique l'optique de son tems se trouvât encore dans un état pitoyable. J'ai fait voir dans ma Photométrie, comment par ces sortes de réflexions on peut trouver dans chaque couleur composée ou mêlée, celle qui y prédomine, de même que le degré de blancheur qu'il faut lui attribuer, & qui sert de base lorsqu'il s'agit de comparer sa clarté à celle d'un autre mêlange.

Voyons encore comment les couleurs composées peuvent être réduites à un langage intelligible. C'est sur cela que M. *Mayer*, le même qui s'est rendu si célèbre par ses tables lunaires, a eu une idée qui me paroît heureuse. Son Mémoire, comme plusieurs autres très intéressans, qui devoient paroître dans la continuation des Commentaires de la Société Royale de Gottingue, n'a point encore paru, & probablement ne paroîtra pas sitôt. Je n'en ai vu qu'un extrait qui, joint à ce qu'il m'a dit il y a 20 ans & plus dans son *atlas mathématique*, m'en a donné quelque idée. M. *Mayer* établit trois couleurs principales, qui sont le rouge, le jaune & le bleu. Il tâche de les avoir aussi approchantes des mêmes couleurs prismatiques qu'il est

possible; il pose ensuite pour fondement qu'une couleur, qui en espèce ne diffère d'une autre que d'une douzième partie, se confond assez sensiblement avec cette autre couleur. C'est ce qui l'engage à faire de ces trois couleurs tous les mêlanges dont la différence n'est pas au-dessous d'une douzième partie. Il calcule donc en combien de manières le nombre douze peut être la somme de 1, de 2, de 3 nombres entiers, & de toutes ces manières il mêle ses trois couleurs. C'est ce qui lui donne le triangle.

r^{12}				
$r^{11} b^{1}$	$r^{11} j^{1}$			
$r^{10} b^{2}$	$r^{10} b^{1} j^{1}$	$r^{10} j^{2}$		
$r^{9} b^{3}$	$r^{9} b^{2} j^{1}$	$r^{9} b j^{2}$	$r^{9} j^{3}$	
$r^{8} b^{4}$	$r^{8} b^{3} j^{1}$	$r^{8} b^{2} j^{2}$	$r^{8} b j^{3}$	$r^{8} j^{4}$

&c.

Qu'il continue jusqu'à r^{0}, b^{12}, j^{12}; & pour étaler tous ces mêlanges aux yeux, il peint chaque caze de ce triangle avec le mêlange qui y est marqué, par exemple, la caze r^{9}, b^{2}, j^{1}, avec le mêlange qui résulte de neuf parties de *rouge*, de deux parties de *bleu* & d'une partie de *jaune;* car c'est ce que ces lettres & ces nombres indiquent. De cette façon il obtient 91 mêlanges différens, d'un même degré de force & de clarté. Ce nombre ensuite augmente considérablement en faisant avec chacun de ces mêlanges une combinaison tout à fait semblable du *blanc* & du *noir:* ainsi il paroît que sur 91 triangles semblables, un Peintre peut étaler toutes ses richesses en fait de couleurs, & pour chaque objet il y trouvera la couleur répondante, & l'ordre qui regne dans ces triangles fait qu'il suffit de savoir la caze pour connoître d'abord les ingrédiens. Le Père *Castel* nous a donné des observations assez semblables; mais dans celles de M. *Mayer*, il y a plus de systématique. L'unique chose qu'il y faudroit encore discuter par des expériences immédiates, c'est de voir si la couleur des mêlanges suit le rapport des ingrédiens; car, suivant ce que j'ai remarqué ci dessus, on peut avoir sujet d'en douter. Une même portion de noir mêlé séparément avec une quantité égale de verd & de bleu, m'a paru faire un effet différent. Ensuite, il s'agit encore de voir si c'est d'après le poids ou d'après le volume qu'il faut estimer les portions qui doivent entrer dans le mêlange; car la gravité spécifique des couleurs est extrêmement différente.

Ces doutes étant une fois levés, il me paroît que ces triangles pourront tenir lieu de *chromatomètre*, ou de *chromatoscope*, & qu'on pourra s'en servir avec beaucoup de succès dans tous les cas où les objets qu'on

dépeint ne ſont point éclairés de lumières extrêmement différentes ; car juſqu'à préſent ce n'eſt qu'en tâtonnant & par une longue routine que les Peintres parviennent à attrapper le mêlange correſpondant à la couleur qu'un objet leur préſente, & j'ai fait voir ci deſſus qu'ils ne réuſſiſſent avec certitude que dans les cas où ils ne ſont pas obligés à rapprocher les degrés de clarté, puiſque l'œil ne juge que de l'égalité & non des rapports d'inégalité. Ajoutons encore que ces triangles une fois faits, l'effet de chaque couleur y paroît dans l'état de la couleur déjà ſéchée ; or, on ſait qu'il y a des couleurs qui changent plus ou moins en ſéchant, & il eſt clair que cela augmente la difficulté de trouver en tâtonnant le mêlange qui convient à la couleur de l'objet pendant qu'on peint ; car ſi le mêlange change de couleur ou de clarté en ſéchant, ou il faudra perdre ſon tems pour attendre qu'il ſoit ſec, ou bien ce ne ſera plus l'œil qui jugera de l'égalité.

Voyons maintenant juſqu'à quel point le Peintre peut ſe voir obligé de rapprocher dans ſon tableau la clarté qu'il donne aux objets ; ſi, ſelon M. *Mayer*, il eſt vrai que l'œil confond des couleurs qui diffèrent entr'elles au deſſous d'une douzième partie, la meſure que nous cherchons ſeroit trouvée. M. *Mayer* ſavoit deſſiner, & ſes obſervations aſtronomiques ſont voir qu'il avoit la vue fort ſenſible, de ſorte que, comme je ne doute point qu'il n'ait fait là-deſſus des expériences, il eſt très croyable que la moindre différence perceptible entre les couleurs ne ſera guères plus grande : dans la Photométrie j'ai rapporté les différences que j'ai obſervées à l'égard des clartés qui dépendent du plus ou moins de lumière incidente. Le réſultat en eſt, qu'une différence de clarté qui ne m'a plus été perceptible, pouvoit alors ſe réduire à une 24ᵉ ou 30ᵉ partie de la clarté elle-même, dans les cas où les deux clartés differeroient *par ſaut ;* mais dans les cas où elles differeroient *par nuance*, ce nombre de degrés pourroit bien ſe réduire à la moitié. Du reſte, on juge bien qu'en tout cela je parle des cas où on voit les deux couleurs l'une à côté de l'autre, & expoſées à une même lumière : en un mot que ſi on veut faire ces ſortes d'expériences, il faut prendre toutes les précautions que j'indique dans ma *Photométrie*. Ainſi, par exemple, dans une éclipſe de ſoleil preſque totale, une petite portion du ſoleil qui paroît encore, ne laiſſe pas de produire un certain jour qui fait croire que la diminution de clarté n'eſt point proportionnelle à la partie du diſque ſolaire non couverte par la lune : c'eſt que dans l'eſpace de plus d'une ou de deux heures, on s'accoutume à une diminution qui eſt ſi lente, comme peu à peu on voit clair dans une cave bien obſcure.

Mais, pour dire plutôt trop que trop peu, j'accorderai qu'on diſtingue deux couleurs qui ne diffèrent que d'une trentième partie, de ſorte que du blanc au noir il y ait 30 degrés intermédiaires qui ſoient encore reconnoiſſables. *Ce blanc & ce noir que je ſuppoſe être les plus forts que le Peintre*

puiſſe

puisse avoir, seront donc les limites entre lesquelles il faut qu'il resserre les degrés de clarté des objets qu'il dépeint. S'il ne mêle que ce blanc & ce noir, il produira 30 degrés différens intermédiaires, dont celui du milieu ou le quinzième sera un gris qu'on pourra nommer absolu ; mais quand du blanc au noir il doit passer par quelqu'autre couleur, soit simple, soit composée, cette couleur constituera ce degré intermédiaire, mais ce ne sera pas toujours le quinzième; car j'ai déjà observé que le bleu est beaucoup plus affecté du noir qu'il ne l'est du blanc, de sorte que si, par exemple, le bleu que je suppose être fort, s'éloigne de 20 degrés du blanc, il ne s'éloignera du noir que de 10 degrés. Le verd s'approchera fort du quinzième degré, le jaune peut-être du dixième, en ce qu'il est plus près du blanc que du noir. Le rouge tout au contraire ne differera guères du bleu, en ce qu'entre le blanc & le rouge il y a plus de degrés intermédiaires qu'entre le rouge & le noir. Dans tout ceci entre pour beaucoup la clarté de la lumière incidente; car de nuit, au clair des étoiles, un habit bleu, un autre qui est noir & un d'écarlate ne se distinguent plus; tout cela paroît également noir, tandis qu'un habit jaune ou verd se distingue mieux. Il y a les mêmes remarques à faire sur les couleurs qui résultent des mêlanges. Le bleu a beaucoup de force pour obscurcir le rouge, jusques là qu'on peut en faire un mêlange qui approche fort de la couleur du fer, tel qu'il sort du feu ou d'entre les mains du forgeron; une semblable couleur ne differe plus du noir que de peu de degrés.

Je ne rapporte tout ceci qu'en gros; car les expériences à faire, pour déterminer exactement tous ces degrés, se trouvent indiquées dans ma phototomie. On voit par là que, si quelques Peintres ont passablement bien réussi à resserrer les degrés de clarté qui se trouvent dans les objets, dans les limites que les couleurs du tableau admettent, & s'ils les ont resserrés d'une façon sensiblement proportionnelle, c'est plutôt par routine & par des tentatives réïtérées qu'ils y sont parvenus, que par science. On voit aussi d'où vient qu'il y a tant de tableaux où le coloris s'écarte d'une semblable proportionnalité, non d'une douzième ou trentième partie, mais du double, du triple, & souvent bien davantage. Voyons maintenant ce que c'est que de rapprocher les clartés des objets.

Suivant ce que je viens de dire, les degrés de clarté que le Peintre peut exprimer dans le tableau, ne vont pas au delà de 30, & même c'est être assez libéral que d'en accorder autant qui soient reconnoissables. Mais les degrés de clarté dans les objets peuvent aller depuis les ténèbres de la nuit jusqu'à l'éclat du soleil; or, j'ai fait voir dans la photométrie qu'il faudroit 500000 étoiles fixes de la première grandeur pour produire un clair de pleine lune, & que de même 500000 pleines lunes produiroient à peine une clarté égale à celle d'un jour serein, & enfin qu'en supposant même cette clarté

égale à celle d'un papier blanc ou du plâtre exposé au soleil, elle n'égale pas la 110000e partie de la clarté du soleil même ; quel nombre immense de degrés, dont chacun ne surpasse l'autre que d'une trentième partie ! on juge aisément que c'est peine perdue que de les resserrer tous dans le petit intervalle de 30 degrés dont les couleurs du Peintre sont susceptibles. Aussi les Peintres le savent-ils bien : de-là des tableaux destinés séparément pour des objets éclairés des étoiles, de la lune, d'une chandelle, d'un flambeau, d'une flamme, de quelque fenêtre, d'une rue étroite, de l'aurore, du plein jour, du soleil ; il est évident que par une semblable repartition on diminue la difficulté, & outre cela l'unité du tableau la demande. La clarté du jour efface les étoiles, la lune, les chandelles, enfin tout ce qui sert à chasser les ténèbres de la nuit; mais avec tout cela, les degrés de clarté que cette repartition admet encore dans un même tableau, vont bien au delà de 30. C'est ainsi qu'une chandelle, une flamme, &c. est toujours 1000, 10000, 100000 fois plus claire que les objets qu'elle éclaire, quoique placés à des distances assez modiques. Le jour qui, par une fenêtre, entre dans une chambre y produit des clartés fort différentes, & il y a toujours des endroits qui ne sont éclairés que par réflexion. Un paysage éclairé du soleil offre des différences de clarté qui ne sont pas moins grandes. Ainsi on a toujours à resserrer ces différens degrés dans les limites de 1 à 30, & même dans des limites plus étroites, dès qu'il ne doit entrer dans le tableau ni du blanc ni du noir; mais ce qui augmente la difficulté, c'est qu'il faut resserrer proportionnellement.

Or, ce ne sont pas les yeux qu'on peut consulter là dessus, puisqu'ils ne décident pas des rapports d'inégalité ; c'est d'un côté le calcul, & de l'autre des expériences particulièrement dirigées à ce but, qui doivent conduire l'art du Peintre, & lui fournir les données dont il a besoin pour ne point tâtonner en aveugle. Si parmi les objets qu'il veut représenter dans un tableau, il s'en trouve un blanc bien éclairé, & un noir ou une ombre presque tout à fait noire, ce seront là les degrés extrêmes entre lesquels tous les autres doivent être resserrés, & ce sont en même tems les degrés extrêmes que ses couleurs admettent; mais si au contraire il n'y a que des objets colorés, & que les ombres ne soient pas fortes, il n'entrera dans son tableau ni blanc ni noir, & tout le coloris se trouvera resserré dans des limites plus étroites ; il ne sauroit donner à ses couleurs une lumière qui les blanchisse, ni obscurcir les ombres jusqu'à les noircir. Supposons donc, par exemple, qu'il y ait différens objets d'une même espèce de couleur, comme d'un même rouge, d'un même verd, &c. mais exposés à des lumières différentes, s'il donne à ceux qui ont le plus de lumière leurs couleurs naturelles, ce sont ces couleurs qui serviront de base, & celles qu'il donne aux objets moins éclairés devront être rendues plus sombres à

raiſon du moins de lumière. Ce rapport des lumières incidentes ſe calcule d'après les principes photométriques, & il ſuffit même fort ſouvent de ne faire ce calcul qu'en gros, parce qu'une douzième partie de plus ou de moins ne produit point d'erreur ſenſible ; mais le Peintre n'eſt pas néceſſairement aſtreint à donner la couleur naturelle aux objets qui ont le plus de lumière ; il peut la donner à ceux qui en ont moins. Par là il pourra élargir les limites que ſes couleurs lui preſcriront, autant qu'il ſera admiſſible, de blanchir & de noircir ſes couleurs ; mais ce qui eſt généralement requis, c'eſt qu'après avoir mis pour baſe un degré de lumière incidente pour une couleur quelconque qu'il veut repréſenter ſans l'altérer, cette même lumière doit être miſe pour baſe à l'égard de toutes les autres couleurs : c'eſt ce que demande la proportionalité, qui, à tous égards, doit règner dans le coloris du tableau, comme elle règne dans la chambre obſcure. Enſuite, en prenant les objets qui ont le moins de lumière incidente, il déterminera le degré le plus bas de couleur ſombre qu'il puiſſe donner à ces objets dans ſon tableau. S'ils ne paroiſſent noirs qu'à force d'être ſombres, il ne pourra non plus les peindre d'un noir abſolu, dans lequel l'œil ne diſtingueroit plus rien, tandis qu'il diſtingue encore les parties de ces objets ; & comme dans ces cas il ſe trouvera ſouvent reſtreint à des limites de 12, 10, ou même de moins de degrés, il eſt clair qu'il ſuffit de ne faire qu'en gros le calcul ou la ſupputation des degrés de la lumière incidente.

Il y a d'autres cas où le Peintre ne devine & n'attrappe que très difficilement, & après pluſieurs tentatives inutiles, la couleur apparente d'un objet, ſur tout lorſqu'il s'y mêle des lumières réfléchies des objets diverſement colorés. Dans ces cas les tables chromatoſcopiques, dont j'ai parlé ci deſſus, & la chambre obſcure lui pourront être d'un grand ſecours ; car en plaçant ces tables ou les cazes qu'on ſuppoſe approcher de la couleur de l'objet, dans l'endroit de l'image que forme la chambre obſcure, cette image tombant ſur ces cazes altérera toutes les couleurs qui ne ſont point celles de l'objet ; mais celle de l'objet non ſeulement ne ſera point altérée, mais elle paroîtra plus forte & plus belle. La comparaiſon qu'on pourroit faire à la ſimple vue & ſans chambre obſcure ne réuſſit avec quelque degré de certitude que lorſque la table eſt expoſée à une même lumière incidente, puiſque la différence de lumière altère aſſez ſenſiblement l'apparence des couleurs.

Il arrive auſſi que des Peintres, en compoſant un tableau à fantaiſie, ou dans un certain but, tâchent de copier chaque pièce ſéparément d'après nature, ou d'après quelque tableau déjà fait ; tout cela pour exprimer les détails individuels ; mais outre que bien ſouvent on pèche alors contre la perſpective linéaire, il arrive encore plus ſouvent que l'objet qu'on dépeint n'a pas le degré de lumière qu'exige la place qu'on lui aſſigne dans le

tableau. C'eſt donc encore à cet égard que le Peintre doit ſavoir calculer ou faire du moins une ſupputation de la lumière que chaque objet de ſon tableau exige; il doit ſavoir quelles ombres & quelles clartés ſont produites par les lumières qui ſe trouvent dans le tableau même, de même que par celles que les objets du tableau ſuppoſent être dans le voiſinage, & dont ils ne laiſſent pas d'être pareillement éclairés; & ſi parmi ces lumières qui n'entrent point elles-mêmes dans le tableau, il y en a qui dépendent du choix du Peintre, c'eſt encore à lui à les choiſir & à faire enſorte qu'il ne bleſſe point l'unité, ce qui arriveroit ſi chaque objet paroiſſoit indiquer des lumières différentes. Comme c'eſt ſur tout par devant que les objets du tableau doivent paroître éclairés, du moins s'ils ſont peints pour qu'on y puiſſe démêler quelque choſe, il s'enſuit que la principale lumière ne paroît pas dans le tableau; & quand même elle pourroit y trouver place, on fait mieux de l'omettre ou de la couvrir par quelque objet qu'on place devant; car la clarté de la lumière étant 1000, 10000, 100000, &c. fois plus claire que l'objet qui en eſt éclairé, on voit que le Peintre reſte trop en arrière quand il veut reſſerrer cette proportion entre celle de 1 à 30, & même à moins de 30. On comprend par là d'où vient que dans des tableaux où l'on voit le ſoleil, la lune, une flamme, &c. ces lumières ſont ſi peu d'effet, que le ſoleil & la lune y paroiſſent comme une tache blanche, & qu'on a de la peine à ſe figurer que quelques traits rougeâtres de pinceaux, doivent repréſenter une flamme. Il vaudroit tout autant y ſubſtituer quelque hiéroglyphe; on s'y méprendroit beaucoup moins. Je dirai donc que ſi le Peintre doit reſſerrer les clartés dans les limites de 30, ce ne ſeront que les clartés des objets éclairés, comparées entr'elles, & non avec les lumières qui les éclairent.

La diſproportion entre les lumières & les objets eſt d'autant plus grande, que la grandeur apparente de la lumière eſt plus petite. Delà vient que le jour ou la clarté du ciel, vu par une fenêtre, de même que la flamme d'un grand feu de cuiſine, eſt beaucoup plus comparable aux objets qui en ſont éclairés, que ne l'eſt la clarté du ſoleil, de la lune & d'une chandelle; delà vient auſſi que la flamme & la chandelle s'expriment dans les tableaux plus tolérablement, & ſe rapprochent mieux de la clarté des objets que ne le font le ſoleil, la lune & la chandelle. Avec tout cela, la diſproportion ne laiſſe pas d'être encore fort ſenſible, & *Léonard* a bien raiſon de dire que la lumière la plus convenable au Peintre, c'eſt celle du plein jour, du ciel couvert de nuages blanchâtres.

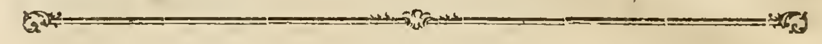
Diſons encore un mot des tableaux & des peintures qui ſe font d'une même couleur, comme, par exemple, les eſtampes, ce qui ſe peint avec de l'encre de la Chine, ce qui eſt ſimplement crayonné, &c. Comme ici le coloris proprement dit manque, on voit bien qu'il n'y eſt pas queſtion

du miroir. J'ai contemplé des payſages tracés avec la plume en perſpective, de la façon que j'ai dit ci deſſus. Quoiqu'il s'y trouvât des jardins en fleur, tout cela reſſembloit parfaitement à des campagnes dénuées de toute verdure, & couvertes de neige, & des perſonnes qui les ont vues de la même manière, en portoient le même jugement, & cependant la perſpective linéaire ne laiſſoit pas de faire tout ſon effet, & l'éloignement paroiſſoit aller, comme il le devoit, à quelques lieues. On peut même dire que le coloris faiſoit ſon effet; car, dans l'hyver, un payſage ne préſente que du blanc & du noir. L'unique contraſte qu'il y avoit, c'eſt qu'on eût préféré de voir le jardin dans ſa verdure, pour jouir, pour ainſi dire, des agrémens de la belle ſaiſon.

Ainſi, quoique dans les eſtampes, le coloris n'entre point en ligne de compte, & qu'il faſſe plutôt un effet contraire, une eſtampe ne laiſſe pas que de demander des ombres. On n'y a que du blanc & du noir, & les couleurs ne s'y expriment tout au plus qu'en tant qu'elles ont une clarté mitoyenne entre le blanc & le noir. Les ombres s'y expriment par des hachures ſimples, doubles, triples, quadruples, &c. & ces hachures elles-mêmes peuvent être plus ou moins fortes, & plus ou moins ſerrées. Enſuite, la manière dont elles ſont tirées n'eſt pas tout à fait indifférente; car c'eſt à la perſpective à déterminer les plis & les courbures qu'elles doivent prendre pour repréſenter le plus naturellement qu'il eſt poſſible les reliefs, les ſites, les faces, les convexités & les concavités des objets; & c'eſt ce que la perſpective peut faire, même indépendamment des ombres; c'eſt ainſi qu'en traçant en perſpective ou ſtéréographiquement la terre vue de la lune, en ſorte qu'on n'y marque que les méridiens, l'équateur & ſes parallèles de dix en dix degrés; cette projection, ſur tout lorſque le ſoleil ſe trouve entre les deux colures, fait tout l'effet qu'on doit en attendre, en ce que la terre y paroît, non comme un diſque ou comme une figure géométrique, mais comme une boule parfaitement ronde. J'ai obſervé auſſi qu'en deſſinant une montagne, en ſorte que par de ſimples traits, mais exactement ſuivant les règles de la perſpective, on y trace les routes que l'eau ſe formeroit en découlant de toute part, cette montagne, quelque figure qu'on lui donne, préſentera ſa véritable figure. On y réuſſit encore aſſez bien en la deſſinant ſuivant ſes coupes horiſontales; & en combinant ces deux manières, on y réuſſit le mieux; il ne faut pas diſconvenir que ce travail ne ſoit long, & qu'on n'y perde facilement patience; mais il n'eſt ici queſtion que de la poſſibilité.

Il en eſt de même ſi le graveur doit, ſinon meſurer, du moins eſtimer la force & la diſtance qu'il donne à ſes hachures, tant pour deſſiner que pour ombrer ſes objets; la poſſibilité qu'il y a, c'eſt qu'on peut, & même plus facilement qu'à l'égard des couleurs, aſſujettir au calcul la force de

l'ombre que chaque hachure produit, quand elle eſt vue à une diſtance requiſe où ce qu'il y a de blanc & de noir ſe confond; car, en diviſant la ſomme des petits eſpaces blancs par l'eſpace entier, on trouve le degré de lumière qui répond à la hachure; la largeur des hachures les rend plus fortes, en ce qu'il s'y attache plus d'encre ou de couleur noire; ce qui fait que, toutes choſes d'ailleurs égales, les hachures fortes doivent être plus diſtantes les unes des autres, & que par là auſſi elles doivent être vues à une plus grande diſtance.



ARTICLE CXXVI.

DISSERTATION physico-œconomique ſur la manière utile dont on peut employer quelques-unes des grandes eſpèces de la plante dite en Allemand RIEDGRAS (carex Linnæi, gener. plant. 482), *& en particulier pour faire de médiocres ou de petites chauſſées ſur des lieux marécageux.*

Par M. GLEDITSCH.

Traduit de l'Allemand.

CETTE diſſertation eſt le fruit de beaucoup de fatigues & d'incommodités que j'ai eſſuyées, en recherchant & en raſſemblant nos plantes indigènes, dans les vaſtes forêts de la Marche de Brandebourg. Quelque peu important que paroiſſe à la plupart des hommes, l'examen de ſemblables productions naturelles, il n'y en a pourtant guères dont un Naturaliſte, en ſuivant un certain ordre, ne puiſſe parvenir à faire quelque uſage avantageux. Quelles utilités ne retireroient pas de ces ſortes de recherches ceux qui s'appliquent avec intelligence à l'œconomie, tant domeſtique que rurale, ſi elles leur étoient préſentées par des mains habiles? Mais où ſont ceux qui deſirent des inſtructions ou des découvertes ſur des choſes qui leur paroiſſent mériter ſi peu d'attention? Il faudroit, avant tout, bien inculquer à ceux de nos jeunes gens qui ſe deſtinent à ſervir la patrie par des études de cette importance, qu'ils jettent un coup d'œil beaucoup trop ſuperficiel ſur la plupart des objets qui s'offrent à eux, & ſur leſquels ils négligent enſuite abſolument de revenir. De cette manière, ils voyagent & parcourent quelquefois la moitié de notre globe, ſans profit comme ſans réflexion; les rapports qu'ils envoyent de l'uſage œconomique des productions communes des différens pays, ſont des matériaux confus, ſans ordre & ſans liaiſon; leurs expériences vagues ne

menent à rien, parce que l'entendement eſt ce qui a eu le moins de part dans leur travail. La patrie cependant en ſouffre preſqu'à tous égards; ſa conſtitution, à force d'éprouver des ſecouſſes multipliées, s'affoiblit avec le tems & tombe enfin dans un épuiſement d'où l'on ne peut ſe promettre de la tirer, qu'en mettant dans la ſuite l'œconomie ſur un meilleur pied.

Il y a inconteſtablement dans tous les pays étrangers pluſieurs choſes utiles, dont on ne tire aucun parti; ſoit qu'on les y regarde comme de nulle valeur, ſoit que la conſtitution particulière du gouvernement ne permette pas de les employer; ces choſes ne laiſſeroient pas néanmoins d'avoir leur utilité dans la phyſique & dans l'œconomie; tous ces petits objets réunis ſuffiroient quelquefois pour dédommager des frais des voyages coûteux de ceux qu'on envoye dans ces contrées éloignées, pourvu qu'à leur retour ils fuſſent en état d'inſtruire leur patrie de l'uſage qu'on peut en tirer; mais les préjugés, l'ignorance, la frivolité nous font mépriſer ces objets, & d'autres encore bien plus importans. Je n'inſiſterai point ici ſur les preuves de ces triſtes vérités, qui ne ſont ignorées d'aucun ſage politique; à ces grands voyages, auſſi diſpendieux qu'infructueux, il faudroit ſubſtituer des courſes bornées à l'enceinte de notre patrie & aux pays circonvoiſins, & tirer des obſervations qu'elles produiroient tous les avantages qui peuvent réſulter de l'emploi de tout ce que les Phyſiciens & les Œconomes ont coutume de regarder comme des bagatelles; mais peut être ſommes nous trop riches & trop vains pour prendre ce parti, & pour chercher à nous confirmer dans la propriété de ce que nos pères nous ont acquis, en apprenant à en tirer de plus en plus des uſages œconomiques; peut être encore que l'habitude, la mode ou la coutume qui exerce ſon empire ſur tout, & notre penchant naturel pour la pareſſe nous font rejetter tout bon principe d'œconomie rurale & domeſtique, pour nous livrer à une routine aveugle ou de caprice. Les procédés déraiſonnables & contradictoires qui en ſont la ſuite, portent le déſordre par tout, & nous annoncent une ruine prochaine & totale. Ce ſont là des vérités qu'il eſt permis de publier ouvertement, puiſqu'il s'agit de choſes qui ſe paſſent à la face de l'univers entier. Tant que nous négligerons la connoiſſance & l'uſage légitime de ces productions naturelles que notre patrie produit en abondance, & dont l'utilité ou le dommage peuvent ſe faire ſentir à différentes contrées, nous n'apprendrons jamais ni à employer avantageuſement celles de ces productions dont on peut tirer parti, ni à détourner les fâcheux inconvéniens qui peuvent réſulter des autres, en tant de manières différentes.

Nous pouvons donner ici pour échantillon la plante nommée en allemand *riedgras* (*a*), dont les nombreuſes eſpèces & les variétés n'ont point été

(*a*) *Carex* Linn. Gen. pl. p. 482. n. 1064. *Cyperoides*, Tournef. Inſt. R. herb. 299. Scheuchzer, Agroſt. 10. 11. en Allemand *Riedgras*, *Cypergras*, *Wild-Galgand*, &c.

examinées du tout, ou ne l'ont été que très ſuperficiellement. Cette plante occupe pourtant une partie aſſez conſidérable de nos campagnes. Le célebre M. *Linnæus* (*a*) en compte jusqu'à 37 eſpèces, qui, à l'exception de 7 ou 8, croiſſent toutes dans les états de Sa Majeſté. Les Botaniſtes ont donné aux différentes eſpèces de notre plante, outre le nom de *Riedgras*, plusieurs faux noms encore (*b*), & ont deguiſé quelques-unes de ces eſpèces ſous les dénominations d'autres plantes (*c*). Nos gens de la campagne, dans la Marche, appellent le *Riedgras*, *Segge*, *Bruchſegge*, *Seggegras*; ils en diſtinguent les grandes eſpèces par la durée de leur feuillage, ou par la ſaiſon avancée ou retardée de l'année, dans laquelle elles pouſſent & ſe montrent en plus grande quantité, en *ſegge d'hyver* & *ſegge d'été*; mais il leur arrive auſſi ſouvent de confondre d'autres eſpèces d'herbes, comme le *jonc* & le *cyperwurtzel* du pays avec le *riedgras*, & cela parce qu'on les trouve mêlées enſemble dans les prairies marcéageuſes, dans les foſſés profonds & dans les grands marais (*d*). Le vrai *Segge* ou le grand *Riedgras* n'eſt généralement connu de notre peuple que ſous ce nom; mais on trouve dans le pays les trois eſpèces ſuivantes qui ſont les plus connues, & que tous les Botaniſtes regardent comme telles (*e*).

L'eſpèce de *riedgras* fort dur, qui croît jusqu'à trois ou quatre pieds de hauteur, dans les lacs & les marais, ſe trouve communément dans tous les lieux humides, le long des chauſſées, autour des foſſés, & dans les prairies baſſes; mais dans ces derniers endroits, il eſt toujours plus court & plus délié que dans les lacs : il n'en eſt cependant que plus nuiſible aux bonnes herbes du voiſinage, par ſes racines fortes & gluantes, d'un brun foncé, qui s'étendent beaucoup à la ronde. Il pouſſe ſon tuyau de fort bonne heure ; & dans tous les lieux ſuſdits, on le trouve en fleur en Mai & au commencement de Juin. Cette grande eſpèce, non plus que les ſuivantes, ne vaut rien pour le fourrage; elle eſt rude, velue, & tranchante dans toute la partie qui ſort de l'eau. Quelquefois, quand ce *riedgras* s'eſt étroitement entortillé avec la tourbe, comme un feutre épais, il ſemble qu'on voit ſurnager de gros morceaux de gazon ſort compactes.

Une plus petite eſpèce, c'eſt le *carex* 27. *limoſa* Linn. Sp. plant. 1387 (*f*). Elle n'eſt pas rare dans nos prairies, dont le fond eſt de tourbe, où

(*a*) Spec. Plant. p. 1379 à 1389.

(*b*) Cyperoides, cyperus, Pſeudo-cyperus. Gramen { Cyperoides. Cyperinum. } gramen { Caryophyllatum. Typhoïdes. }

(*c*) Comme entre les eſpèces *ſchœnus*, *cyperus*, *ſcirpus*, parmi leſquelles la vingt-quatrième eſpèce de M. *Linnæus*, le faux *militz*, ou *milengs*, eſt une des plus grandes plantes de marais qui donnent le meilleur fourrage.

(*d*) Juncus, cyperus, ſchœnus, ſcirpus. Linn. gen. pl p. 29, 30, 173.

(*e*) Carex 35 acuta Linn. Sp. pl. 1388. Gramen cyperoides latifolium ſpica rufa, S. Caule triangulo. C. B. P. 6. Scheuchz. Agroſt. 458.

(*f*) Gramen cyperoides ſpica pendula breviore minus. C. B. theatr. 85.

ſes

ses racines noueuses & serpentantes pénètrent tellement par-tout, & s'étendent si fort dans la terre marécageuse, que leurs rejettons verdâtres, brillans, polis, & garnis de nœuds d'un brun foncé, se montrent souvent tout à nud à la surface du terrein. Le tuyau triangulaire, qui a communément un empan de hauteur, mais qui s'élève quelquefois à un pied, ou même davantage, est, aussi bien que ses feuilles roides, tout aussi dur & impropre au fourrage que la plupart des autres espèces. Ses épis fleurissent en Mai, & même plus tard.

La troisième espèce de *riedgras* est le *carex* 32. *Pseudo-cyperus*, Linn. Sp. Pl. 1387 (*a*). Elle a des racines très fortes, qui courent beaucoup, & qu'on a bien de la peine à arracher. C'est une des espèces les plus grossières & les plus visqueuses, dont les feuilles sont fort grandes, velues, spongieuses, & garnies de bords gluans. Elle parvient ordinairement à la hauteur de deux pieds; mais les tiges triangulaires s'élèvent jusqu'à trois. Ces plantes diffèrent un peu en grosseur, suivant les variétés du terrein: on les trouve abondamment chez nous dans les marais plantés d'aunes, dans les champs de tourbe, & dans d'autres prairies profondes, comme aussi le long des chaussées & autour des fossés. Leurs épis velus fleurissent en Juin & en Juillet. Elles augmentent le foin des marais, tout comme les espèces précédentes, sans pourtant que les bêtes à cornes y touchent, à moins que le foin ne soit coupé fort menu & fort court: les gens entendus dans l'économie savent, en coupant le foin, mettre à profit bien des choses que le bétail rebute autrement & foule aux pieds.

La quatrième espèce de *riedgras* est le *carex elongata*. Linn. Spec. Plant. 1383 (*b*). Elle est répandue dans les bois, & autour des lacs, des marais & des ruisseaux, dès le milieu de Mai & dans tout le cours de Juin.

Il s'en offre trois variétés, qui diffèrent considérablement en grandeur, & dont les racines se prolongent beaucoup plus loin que celles de leur espèce naturelle. Les tuyaux sont nuds; & dans l'une des plantes, ils ont un empan de hauteur; dans la seconde, un demi; & dans la troisième, jusqu'à deux, ou même quelquefois quatre. La structure de leurs feuilles est la même, jusqu'à un certain point; mais elles sont plus molles & plus spongieuses, & sont aussi distinguées intérieurement, comme quelques feuilles de jonc, par des lignes transversales: d'ailleurs elles valent beaucoup mieux pour le fourrage que toutes les précédentes.

Le *carex* 10, *vulpina*, Linn. Sp. Pl. 1384 (*c*), cinquième espèce du *riedgras*, a un rapport assez considérable avec la quatrième; seulement son tuyau dépouillé est beaucoup plus fort & plus grossier; mais les épis sont

(*a*) Gramen cyperoïdes spicâ pendulâ breviore. C. B. Pin. 6. sive majus ejusd. theatr. 86. Pseudo-cyperus. Lob. gen. 76.

(*b*) Gramen cyperoïdes angustifolium spicis longis erectis. C. B. Pin. 6. theatr 84.

(*c*) Gramen cyperoïdes palustre majus, spicâ compactâ. C. B. theatr. 87. Pin. 6.

tous velus, épais, & encore plus ronds. Dans nos forêts, cette espèce croît parmi les broussailles dans les bas fonds, comme aussi dans les prairies & le long des chaussées.

La sixième espèce de *riedgras*, *carex* 17, *panniculata*, Linn. Spec. Plant. 1383 (*a*), est une *bruchsegge* à long tuyau, d'un brun clair, & velue. Elle est belle; sa racine est noueuse, gluante, d'un brun clair, & rampe beaucoup. Ses feuilles ont, pour la plupart, un empan de longueur; elles sont âpres & grossières comme le tuyau, rapprochées les unes des autres par bouquets, & atteignent bien jusqu'à la hauteur d'un pied & demi: le tuyau triangulaire s'élève de deux ou trois pieds; & chez nous, aux mois de Juin & de Juillet, dans les endroits humides, il y vient des bouquets fort considérables de fleurs brunes, & après cela, de semences noires. La grandeur de la plante varie; elle croît volontiers sur les bords des forêts & des côteaux qui se terminent en marais.

La septième espèce de *riedgras*, *carex*, 36, *vesicaria*, Linn. Sp. Pl. 1388 (*b*), qu'on appelle *blase-segge*, est, à la verité, courte, noueuse, brune & forte; cependant le tuyau en est long. Elle produit son jet & ses feuilles fort serrées l'une dans l'autre. Le premier a communément un, deux, & jusqu'à trois pieds de hauteur; mais les feuilles ne s'élèvent, chez nous, qu'à un pied. Leurs fleurs & leurs épis à fruit, qui sont fort noueux, se trouvent aux mois de Juin & de Juillet, dans tous les fonds bas & humides. Du reste, toute la plante est beaucoup trop dure & trop velue pour être bonne au fourrage, si ce n'est quand elle commence à croître, & dans les terreins doux.

J'ai déja remarqué ci-dessus que toutes ces espèces de *riedgras*, dans plusieurs contrées, occupent une partie considérable de nos campagnes: on les rencontre, en effet, dans toutes sortes de terroirs. Dans les prairies fertiles, basses & humides, le long des chemins, & dans les bois dépouillés de leur écorce, on remarque cette circonstance désagréable, que les autres herbes douces & fines sont détruites par le *riedgras*, & que, par cette raison, on n'en trouve que fort peu de mêlées avec lui. On tâche de remédier à cet inconvénient, en labourant & fumant les lieux où il convient de le faire; mais cela n'est pas praticable dans la plupart des endroits. Quelques espèces de *riedgras* s'élèvent à l'ombre, dans les terres humides, près des sources froides, & parviennent à une fort grande hauteur sur les montagnes, où elles foisonnent autour des sources & le long des ruisseaux. D'autres aiment à vivre dans les fossés dont on entrecoupe les champs, où il y a de bonnes terres meubles, ou même des terres pesantes & grasses. Dans les forêts de notre pays on en trouve diverses espèces; il y en a

(*a*) Cyperus longus inodorus sylvaticus. C. B. *Pin.* 14. theatr. 23.
(*b*) Cyperoïdes vesicarium, spicis viridicantibus & subfuscis. Scheuch. Agrost. 170.

beaucoup moins dans les bruyères, & à peine en apperçoit-on dans le sable, sur-tout dans celui qui est tout-à-fait sec & stérile. Les espèces les plus fortes, les plus grossières, & qui montent le plus haut, viennent, comme on sait, le plus volontiers dans les marais, les lacs, les tourbieres, & les terreins marécageux d'une grande étendue. C'est là leur domicile naturel; elles y prennent une telle épaisseur, & leurs racines s'entortillent tellement ensemble dans la terre marécageuse, qu'entr'elles & leurs touffes, d'une bourre pareille à du gazon, il ne peut pousser aucune autre herbe. Il s'entrelace quelquefois de semblables gazons dans les plus belles prairies; & des places entières en sont revêtues d'une manière si compacte, qu'à peine peut-on les rompre & les détacher avec les bèches les plus fortes, beaucoup moins les enlever & les extirper entièrement. D'autres fois ils étendent comme une espèce de couverture sur un mauvais fonds de tourbe froid & humide. Dans certains endroits, où il y a des marais sans fond, au dessus desquels ils s'élèvent avec les eaux de l'hiver, ils s'affaissent ensuite, & surnagent par pieces, comme de grandes îles, qui sont si solides, qu'elles soutiennent assez bien les hommes & les animaux, ne laissant pas en même tems de céder & de s'étendre, ensorte qu'on marche dessus comme sur un lit, ou sur quelque chose de tendu.

Entre les grandes bruyères & alentour, nous avons ici des terreins bas d'une grande étendue, auxquels on donne, dans la langue du pays, les noms de *fenn*, *lauch* ou *luch;* ils sont une partie considérable de l'année sous l'eau: on en fauche dans les mois d'été, autant que l'eau permet d'avancer, comme dans les autres terreins marécageux qui sont contigus à de grandes eaux courantes. Ces endroits donnent beaucoup de gros foin, mais à tuyau grossier & d'un suc peu nourrissant; ce qui dépend en partie de la nature du terrein, & en partie de l'âge de la plante, c'est-à-dire du tems où l'on a coutume de la faucher: car, quoique la plupart des plantes & des herbes en général, tant qu'elles sont encore jeunes, aient un certain degré de bonté, & soient plus ou moins nourrissantes, elles perdent ces qualités lorsqu'elles atteignent l'âge où on les fane le plus souvent dans les prairies basses & marécageuses. En outre, elles perdent aussi toujours, en séchant quelques-unes de leurs parties balsamiques & volatiles; sans compter qu'elles n'ont par elles-mêmes qu'un suc crud, terrestre & grossier, où se trouvent mêlées peu de parties liantes & douces. Les plantes rudes éprouvent, à la vérité, quelque changement avantageux; mais il n'en est pas de même des amères: quand donc, outre cela, elles sont, au tems de la fenaison, tout-à-fait chevelues, dures, gluantes & tranchantes, leurs mauvaises propriétés doivent s'accroître encore dans un foin qui est déja par lui-même à tuyaux grossiers. C'est ici qu'on doit rapporter, entr'autres, les grandes espèces des *riedgras* fort tranchans que j'ai indiquées

ci-deſſus, & dont j'ai vu, à *Ober-Brach ſur l'Oder*, les feuilles, longues de trois ou quatre pieds, & les tuyaux employés à couvrir de petites cabanes. Lors donc qu'elles forment la plus grande partie du foin qu'on recueille dans les prairies marécageuſes, on les mêle, comme le reſte du foin groſſier, avec la paille hachée, dans quelques ménages où il y a de grandes quantités de beſtiaux : mais on en tire moins de parti pour le fourrage que de la plus mauvaiſe paille de ſeigle. Il y en a qui s'en ſervent, en place de la dernière, coupées bien menu avec d'autre foin, & les donnent au bétail mêlées dans le fourrage.

Notre mauvais foin contient ordinairement les eſpèces ſuivantes de ce *riedgras*, ſavoir :

Polygonum 6, amphibium. Linn. Sp. Pl. 517. Perſicaria acida Jungermanni.
Equiſetum 4, fluviale. Linn. Sp. Pl. 718. Quinquefolium paluſtre longioribus ſetis. C. B. pin. 15.
Comarum 1, paluſtre. Linn. Sp. Pl. 718. Quinquefolium paluſtre rubrum. C. B. pin. 325.
Spiræa ulmaria. Linn. Sp. Pl. 702. Barba capræ floribus compactis. C. B. pin. 164.
Spargamium 1, erectum. Linn. Sp. Pl. 1378. Spargamium ramoſum & non ramoſum. C. B. pin. 18.

Ces cinq eſpèces ſont dures & à gros tuyaux; auſſi elles deſſèchent, conſtipent & cauſent des contractions.

Lythrum 1, ſalicaria. Linn. Sp. Pl. 640. Lyſimachia ſpicata purpurea. C. B. pin. 246.

Cette plante, conſidérablement terreſtre & viſqueuſe, reſſerre & conſtipe, comme les précédentes.

Epilobium 3, hirſutum. Linn. Sp. Pl. 494. Lyſimachia ſiliquoſa, hirſuta, magno flore. C. B. pin. 245.

Cette plante eſt plus nourriſſante que les précédentes : la tige eſt groſſière; les feuilles ont un velu qui tient de la laine.

Rumex 14, aquaticus. Linn. Sp. Pl. 479. Herba Britannica. Munting. Brit. Tab. I. Herba patientiæ.

C'eſt une plante fort groſſière & fort dure ; les feuilles cependant ſont moins conſtipantes que la ſemence : l'écorce de la racine a la couleur & les propriétés de la rhubarbe.

Iris 10, pſeudo-acorus. Linn. Sp. Pl. 56. Acorus adulterinus. C. B. pin. 34.

Cette plante eſt groſſière & conſtipante; l'âpreté en eſt manifeſte, lorſqu'elle eſt fraîche.

Aliſma 1, aquatica. Linn. Sp. Pl. 486. Plantago aquatica latifolia. C. B. P.

On en fait de mauvais foin groſſier; & ſes racines noueuſes, & un peu viſqueuſes, ont une âpreté piquante.

Gratiola 1, officinalis. Linn. Sp. Pl. 24.

Elle croît ſur les bords des prairies, autour des ruiſſeaux marécageux, & ſur les bas-fonds. La plante eſt fort amère & âpre, fait vomir & purge. Elle eſt plus atténuante, apéritive & diurétique: par cette raiſon, elle maigrit extrêmement les chevaux, & ſes effets ne ſont pas beaucoup plus doux parmi le foin.

Eupatorium 12, cannabinum. Linn. Sp. Pl. 1173, & C. B. pin. 326.

C'eſt une grande plante à tuyau dur, dont les vertus ne le cèdent point à celles du chardon bénit; elles pouſſe ſes tiges dans les marais profonds, au bord des prairies & le long des ruiſſeaux.

Pedicularis 1, paluſtris. Linn. Sp. Pl. 773. Pedicularis pratenſis elatior. Raj. hiſt. 700. Elle eſt âpre & mordante.

Serapias 2. congifolia. Linn. Sp. Pl. 1345. Helleborine paluſtris, ſ. pratenſis. C. B. pin. 37.

Cette plante ne vaut rien parmi aucun fourrage, ſoit verte ou ſèche, comme le prouvent ſon goût déſagréable & ſon âpreté.

Ranunculus 3, lingua. Linn. Sp. Pl. 773. Ranunculus longifolius paluſtris major. C. B. pin. 34.

Cette plante, tant qu'elle eſt verte, & avant qu'elle fleuriſſe, a une grande âpreté, comme la plupart de ſes eſpèces.

Feſtuca 14, fluitans. Linn. Sp. Pl. 111. Gramen mannæ. Dodon. & II. Schwenckf. ſil. p. 88.

C'eſt le vrai *gramen mannæ eſculentum*, qui donne la graine qu'on appelle *ſchwaden*, *ſchwaden* ſauvage, ou *ſchwaden* de marais. Dans la Marche, nous n'en connoiſſons point d'autre. Vers le tems de la fenaiſon, on recueille cette ſemence, qui eſt fort nourriſſante, ou bien elle tombe, & devient la nourriture des canards ſauvages. Ses tiges donnent un fort mauvais fourrage.

Eriophorum 1, *vaginatum*. Linn. Sp. Pl. 76. Linagroſtis Tournefortii.

Son duvet mûr n'exiſte plus au tems de la fenaiſon.

Eriophorum 2, polyſtachium, variet. junior. Linn. S. Plant. 76. Linagroſtis Tournefort.

Le duvet de cette eſpèce mûrit trois ou quatre ſemaines plus tard que celui de la précédente, & ſe trouve abondamment en divers endroits, parmi le foin de marais, ce qui généralement ne ſauroit être avantageux au bétail ; car perſonne ne mêleroit volontairement dans le fourrage, du lin, des cheveux, de la laine, du coton ou de la filoſelle.

Eriophorum 2, polyſtachium. Linn. Sp. Pl. 76. Linagroſtis panniculâ ampliore. Scheuchz. Agroſt. 306.

C'eſt la véritable plante dans ſon crû ; ſon duvet mûrit & s'envole avant la fenaiſon. La tige a un goût douceâtre; mais elle eſt fort gluante. Le duvet eſt long & aſſez fin parmi ces laines de buiſſon: quand il n'eſt pas parfaitement mûr, il a aſſez de conſiſtance pour le faire entrer dans le mêlange des étoffes du pays & des mouchoirs. Mais pour que ce duvet, imparfaitement mûr, prenne bien la couleur, il faut le couper régulierement avec des ciſeaux d'après ſes bouquets, quand il tient encore ferme à ſes tiges.

D'autres prairies marécageuſes produiſent une herbe que, dans certains cas, on ne peut regarder que comme impure, à cauſe de l'eau croupie, du bourbier & de la multitude d'inſectes qui s'y trouvent ; à quoi il faut joindre le plus ſouvent la multitude des diverſes eſpèces de *riedgras*, de l'*equiſetum*, en Allemand *katzenſterts*, & de pluſieurs autres herbes ou plantes ſemblables. Ainſi il n'y en a que quelques-unes qui donnent une herbe aſſez bonne, fine & douce. Quand donc on a trouvé que, dans les prairies baſſes & marécageuſes, la quantité des eſpèces d'herbes & de plantes fines, dont on va donner l'énumération, eſt à celle des *riedgras* durs & groſſiers, environ comme la moitié & au-delà, il n'y a aucun ſujet de douter de la bonté du foin qui en provient, à moins que le ſol n'eût encore quelques autres défauts dont on s'appercevroit d'abord, ou qu'en fanant on n'eût pas fait attention à toutes les circonſtances auxquelles il faut avoir égard, & en particulier à la température du tems & de l'air.

Voici les eſpèces d'herbes fines qui ſe trouvent le plus communément dans nos prairies.

Juncus 3, effuſus. Linn. Sp. Pl. 464. Juncus lævis, panniculâ ſparſâ major. C. B. pin. 12.

Juncus 2, conglomeratus. Linn. Sp. Pl. 464. Juncus lævis, panniculâ conglomeratâ. Scheuchz. Agroſt. 343.

Scirpus 24, ſylvaticus. Linn. Sp. Pl. 75. Gramen cyperoïdes miliaceum. C. B. pin. 6. theatr. 90.

Holcus 5, lanatus. Linn. Sp. Pl. 1585. Gramen pratenſe lanatum molle. C. B. pin. 2.

Cynoſorus 1, criſtatus. Linn. Sp. Pl. 105. Gramen pratenſe criſtatum, S. ſpicâ criſtatâ lævi. C. B. pin. 2. theatr. 42.

Poa 1, aquatica. Linn. Sp. Pl. 98. Gramen pratenſe panniculatum altiſſimum. C. B. pin. 2, theatr. 38. En Allemand *mielitz* ou *militz*.

Poa 6, pratenſis. Linn. Sp. Pl. 99. Gramen pratenſe panniculatum majus. C. B. pin. 2, theatr. 28.

Poa 5, anguſtifolia. Linn. Sp. Pl. 99. Gramen pratenſe panniculatum majus. C. B. pin. 2, theatr. 28.

Aira 3, cærulea. Linn. Sp. Pl. 95. Gramen arundinaceum, exode, minus, ſylvaticum. C. B. pin. 7, theatr. 97.

Aira 6, aquatica. Linn. Sp. Plantarum, 95. Gramen canicum ſupinum, panniculatum dulce. C. B. pin. 2, theatr. 13.

Alopecurus 1, pratenſis. Linn. Sp. Pl. 88. Gramen pharoïdes majus. C. B. pin. 4, theatr. 55.

Phalaris 6, arundinacea. Linn. Sp. Pl. 80. Gramen arundinaceum ſpicatum, phalaridis ſemine. Scheuch. agroſt. 126.

Phleum 1, pratenſe. Linn. Sp. Pl. 87. Gramen typhoïdes maximum, ſpicâ longiſſimâ. C. B. pin. 4.

Valeriana 5, officinalis. Linn. Sp. Pl. 45. Valeriana paluſtris major. C. B. pin. 164.

Sium latifolium. Linn. Sp. Pl. 361, & C. B. pin. 154.

Sium nodiflorum. Linn. Sp. Pl. 361. Sium aquaticum procumbens, ad alas floridum. Moriſon. hiſt. III. S. 9. T. 5. fig. 3.

Mentha 5, aquatica. Linn. Sp. Pl. 805. Mentha rotundifolia paluſtris. S. aquatica major. C. B. pin. 227.

Thalictrum 10, flavum. Linn. Sp. Pl. 770. Thalictrum majus, ſiliqua angulosa, S. ſtriata. C. B. 336.

Cricus 1, oleraceus. Linn. Sp. Pl. 1156. Carduus pratenſis latifolius. C. B. pin. 376.

Lathyrus 20, paluſtris. Linn. Sp. Pl. 1034. Lathyrus paluſtris, flore orobi nemorenſis verni. Rupp. flor. gen. 1634.

La plus grande partie de ces prairies marécageuſes fort baſſes eſt ſouvent couverte de mouſſe, & ne porte, outre la plante dite en allemand *klappe* (*a*), & quelques autres herbes aquatiques, comme le *calamus* & les eſpèces de *jonc* (*b*), rien que du *riedgras* (*c*). Dans d'autres prairies, où il n'y a point de mouſſes, toutes les herbes conſiſtent preſque en ro-

(*a*) *Menyanthes* 1, trifoliata. Linn. Sp. Pl. 208. Trifolium paluſtre. C. B. Pin. 327.

(*b*) *Acorus* 1. Calamus Linn. Sp. Pl. 453. & les principales eſpèces de jonc.

(*c*) Arundo 3. Phragmites. Linn. Sp. Pl. 120 *Caltha* 1, paluſtris. Linn. Sp. Pl. 786.

ſeaux, en *kuhblumen*, & en quelques eſpèces de *riedgras* âpre. Suivant la différence de ces foins, il y en a qu'on ne coupe qu'une fois, & qu'on donne enſuite pour litière aux bêtes à corne & aux chevaux: mais d'autres perſonnes les emploient pour le fourrage, qui ne peut être paſſablement bon que dans certains tems de l'année, tandis que, dans d'autres, il eſt fort mauvais. Auſſi longtems donc que le ſol demeure ſous l'eau, & qu'on parvient à deſſécher de ſemblables prairies marécageuſes par des foſſés très profonds, les eſpèces les plus mauvaiſes du grand *riedgras* ſont un peu plus molles, plus tendres, & plus propres au fourrage. C'eſt ce qui fait que, dans les premiers mois de leur accroiſſement, au défaut de meilleures herbes, on les coupe de bonne heure dans l'eau, pour le bétail, & qu'on s'en ſert comme du fourrage, tant qu'elles ſont vertes, quoiqu'on n'ait jamais beaucoup de raiſon de s'en louer. Mais quand elles viennent dans des prairies plus élevées, où elles demeurent baſſes, ou bien où l'on ne ſauroit les couper juſqu'à ce qu'elles aient pris leur entier accroiſſement, on les trouve trop gluantes, groſſières & dures; leurs feuilles & leurs tuyaux ſont d'une âpreté trop tranchante, pour que le bétail puiſſe s'en repaître; elles ne ſervent qu'à augmenter le foin & le fumier: ce ſeroit un ſervice de la plus grande utilité, ſi quelque homme d'une profonde expérience nous donnoit, ſur les prairies, une, ou même pluſieurs diſſertations, où la matière ſeroit traitée comme l'a été, dans ces derniers tems, celle des bois & des forêts, laquelle a été miſe dans le plus beau jour. Mais, pour cet effet, il faut, outre les connoiſſances botaniques, une grande habileté dans la phyſique & l'économie, pour bien juger de la différence des terroirs, auſſi bien que de leurs variétés, tant naturelles qu'accidentelles, & pour les préparer, les conſerver, & les améliorer de façon à pouvoir retirer de ſon travail une véritable utilité (*a*).

Parmi les *riedgras*, on ne peut guère indiquer que quelques eſpèces qui donnent un vrai fourrage, lorſqu'elles ne ſont plus jeunes ou fort tendres; tandis, au contraire, que parmi les autres herbes, il y a des genres entiers où l'on ne rencontre preſque pas une ſeule eſpèce qui ne ſoit propre au fourrage, par ſa ſubſtance molle, friable, douceâtre & viſqueuſe. Les *joncs*, les *krocen-gras*, & quelques eſpèces de *cyper*, ne doivent pourtant pas être confondus avec le vrai *riedgras;* car, quoique ces plantes donnent auſſi un mauvais foin gluant, elles contiennent néanmoins une plus grande quantité de parties nourriſſantes que les *riedgras* âpres & velus, qu'aucun bétail ne recherche, lors même qu'ils ſont encore verds, à moins qu'il ne ſoit fort affamé, & encore n'en tire-t-il pas une grande uti-

(*a*) Il y a ſur ce ſujet un très bon écrit, couronné par une Académie; c'eſt celui du docteur *Jean Chriſtian Schreber*, ſavant très verſé dans ces matières. Il a paru à Leipſic en 1763, ſous le titre *Botaniſch-œconomiſche abhandlung vom* graſſ*bau*.

lité.

lité. Cependant, vu l'extrême diverſité des animaux & de leurs manières de ſe nourrir, on trouve par fois quelques *riedgras* âpres broutés; enſorte qu'ils ne ſont pas tout-à-fait impropres à la nourriture du bétail. Ce que j'avance ici peut être confirmé par l'exemple de la haute *winterſegge* (*carex hyemalis*, *ſ. acuta*), que les ſangliers cherchent en hiver ſous l'eau, dans les endroits où elle n'eſt pas gelée. Elle eſt alors, en effet, & tant qu'elle demeure ſous l'eau, plus tendre & plus molle. Ce que nous diſons de cette eſpèce a lieu encore par rapport à d'autres au printems; ſavoir pour celles qui portent leurs feuilles auſſi ſerrées qu'un gazon, ou enveloppées dans pluſieurs étuis. Les feuilles intérieures de ces eſpèces ſont en général vers le bas, & autant qu'elles ſont couvertes & renfermées, ou qu'elles demeurent ſous l'eau, plus molles, plus douces, ou d'une viſcoſité douceâtre. Il en eſt de même de celles qui ſont librement plantées en terre, & particulièrement des extrêmités inférieures des tiges & des feuilles, tout le tems qu'elles demeurent couvertes de terre; au lieu que leur partie ſupérieure, qui n'eſt pas ainſi couverte, eſt fort groſſière, gluante & inſipide (*a*). Or, quoique ces circonſtances ne ſe manifeſtent pas à l'égard des animaux qui ruminent, & d'autres grandes eſpèces, elles ne laiſſent pas d'avoir toujours lieu par rapport à d'autres eſpèces que la nature a fait entrer dans ſon plan, qui appartiennent à ſa grande & vaſte économie, & dont elle a coutume de ſe ſervir pour arriver à ſon but général (*b*).

Dans les hivers froids, & lorſque la faim les preſſe, les bêtes ſauvages cherchent des plantes qui ne leur ſont point avantageuſes, & auxquelles elles n'auroient point touché en toute autre occaſion: de-là vient que, dès le mois de Décembre, j'ai quelquefois trouvé ſur les collines de ſable qui ſont autour des bois, le *ſandſegge* (*carex arenaria Linnæi*), brouté tout court; &, par les traces, je me ſuis apperçu que c'étoient les bêtes ſauvages qui l'avoient fait. Les mêmes animaux ſe repaiſſent auſſi quelquefois, dans les mêmes circonſtances, de roſeaux, d'arbres, de terre & de cailloux (*algis arboreis*, *terreſtribus & ſaxorum*); ou même elles tirent de deſſous les neiges profondes les pointes du *farnkrant* (*c*), & les rongent

(*a*) L'art imite cette particularité dans quelques eſpèces de jardinage, pour avoir des rejettons tendres, ou des cœurs propres à ſervir d'alimens, comme dans les cardes, le *finoccium*, la chicorée & autres. Mais les feuilles intérieures ou les extrémités inférieures de ces mêmes plantes, comme auſſi les tiges dans les têtes pommées des herbes de cuiſine, ſont en général de la même eſpèce.

(*b*) C'eſt ce que l'on obſerve dans la plante dite *nardus* 1. *ſtricta*, Linn. Sp. pl. 53, en Allemand *Borſtengraſe*. Cette eſpèce gluante, dure, baſſe & inſipide, qui occupe de grandes places dans les fonds bas & froids des bois, que le bétail ne ſauroit brouter, & que la faulx meme ne peut atteindre, tant elle eſt courte, & croit comme un gazon ferme & dure. Les extrémités inférieures des feuilles, ſurtout de celles de dedans, ont un goût doux, & ſont peu gluantes; mais il n'y a que les inſectes qui s'en nourriſſent.

(*c*) *Pteris*, *quæ filix tenuiſſimè ſecta ex monte*, Belon, J. B. hiſt. 3. 739. Le gibier des forêts de ſapins, auſſi bien que les chevreuils, dans les grands bois, où les ſources chaudes leur manquent, & dans leſquelles ils pourroient trouver le *ſyſimbrium* ou *naſturtium aquaticum*, & le *ſium minus*, ont coutume

aussi avant qu'il leur est possible d'y atteindre. Qui pourroit même s'imaginer que le petit gibier, quand le grand froid dure trop longtems, fût capable d'aller chercher jusqu'à un pied & demi ou deux de profondeur sous la neige, & de ronger la grande plante épineuse à longues pointes, dite *pfriemen-krant* (*a*), si l'on ne le voyoit dans le tems & sur les lieux? On peut conclure assez vraisemblablement de-là, que la même chose peut quelquefois arriver aux espèces de *riedgras* les plus mauvaises & les plus dures, sans qu'on puisse, pour cela, leur attribuer une propriété nourrissante.

Quoique les *riedgras* en général, comme il a déja été dit, n'ayent que peu ou point de faculté nutritive, il y en a pourtant quelques espèces, parmi les plus petites, qui, se trouvant dans des terreins bons & gras, & mêlées avec d'autres herbes, conservent plus de mollesse que les autres, tant que leurs tiges & leurs feuilles sont encore jeunes, & demeurent couvertes d'eau; mais elles perdent cet avantage, quand, par quelques causes accidentelles, leurs semences sont portées sur des lieux secs: au lieu qu'elles redeviennent visqueuses, tendres, & passablement succulentes, aussitôt qu'elles retrouvent des terroirs humides.

Mais indépendamment de toute qualité nourrissante, il reste toujours à cette plante des utilités décidées, du moins à quelques espèces de *riedgras*; car elles ne sont pas encore suffisamment constatées par rapport aux autres. Il y en a une (*b*) qui, par le prolongement de ses racines, est propre à lier & à affermir le sable le plus sec & le plus stérile, qu'on a coutume de nommer *flug-sand*; & cette même plante, suivant les observations les plus exactes, rend de bons services dans la médecine. Ses racines fraîches, dont, en certains endroits de la Marche, on peut aisément charger des chariots entiers, lorsqu'elles sont nettoyées, ont quelque ressemblance avec la racine tant vantée de *salsepareille*, &, dans la saison convenable de l'année, une odeur balsamique qui tient le milieu entre celle des huiles de *térébenthine* & de *cajaput*. Son goût est douceâtre, balsamique; & les teintures,

de tirer cette espèce de *farnkrant* de la neige la plus profonde Les racines d'en haut, avec les rejettons de cette plante, sont un remède fortifiant pour ce gibier & pour les brebis.

(*a*) *Ulex* 1. *Europæus*. Linn. Sp. Pl. 1045. ou *genista spinosa major, longioribus aculeis*. C. B. Pin. 394. Dans le rude hiver de 1766, les lièvres avoient tiré la sommité de cette plante, qui a de fort longues épines, de dessous la neige, à deux ou trois pieds de profondeur, & en avoient brouté la longueur de quatre ou cinq pouces. Il n'est pas nécessaire de prouver plus au long que les bêtes sauvages, quand la faim les presse extraordinairement, s'assouvissent avec toutes sortes de choses, qu'elles dédaigneroient en tout autre tems C'est ainsi que le renard, qui, comme les autres animaux de proie, peut & doit supporter longtems la faim, quand sa chasse ne réussit pas, & qu'il ne peut trouver du gibier à plumes, ni sauvage, ni privé, ou d'œufs & d'autres choses semblables, s'accommode en été de grenouilles; & quand la journée est tout à fait écoulée, il va encore fort souvent le soir, sur le grand chemin, & au défaut de tous les alimens susdits, il y croque des fouille-merdes.

(*b*) *Carex arenaria Linnæi*, dont j'ai parlé plus au long dans ma dissertation *physico-æconomique sur les moyens de diminuer les fonds sabloneux de la Marche*.

extraits & autres remèdes qu'on en prépare avec de l'eau, du vin ou de l'esprit de vin, ont de l'affinité avec ceux qu'on tire du bois de *gayac*, & l'emportent manifestement en efficacité sur la *salsepareille*, tant & trop exaltée par les Medecins & les Chirurgiens. Nous avons donc maintenant, parmi nos plantes indigènes, de quoi remplacer ce remède étranger & coûteux; depuis quelques années la racine de *riedgras* est employée, tant à Berlin qu'ailleurs, & dans les armées du Roi, avec beaucoup de succès, à la place de la salsepareille; & ce n'est pas sans une vive satisfaction que j'ai vu, en divers endroits, plusieurs Médecins la prescrire, sans savoir que c'est la même que j'ai déja indiquée, il y a plusieurs années, à mes disciples, dans mes leçons publiques.

Je ne crois pas avoir rien de remarquable à ajouter, pour le présent, aux usages particuliers de la multitude des espèces du *riedgras*, si ce n'est que certains oiseaux terrestres & aquatiques en mangent les semences, qu'ils y font volontiers leur nid, & qu'on se sert des espèces qui ont les feuilles longues, pour empaqueter diverses marchandises, pour boucher les fentes des vaisseaux & des petits édifices, & qu'on en couvre aussi les cabanes des pêcheurs. A la campagne, j'ai vu encore, dans les églises, de gros paquets ou faisceaux de *riedgras* coupé & séché, dont on se sert en hiver pour y poser les pieds, afin de ne pas les avoir immédiatement sur le pavé froid.

En rassemblant & faisant sécher des *riedgras* indigènes à longues feuilles, j'ai remarqué que quelques-uns d'entr'eux présentoient diverses couleurs, comme le jaune, le jaune verdâtre, le jaune pâle, le verd foncé, le verd de mer, le rouge & le brun, qu'ils conservoient encore fort bien ces couleurs, après être séchés, & même très longtems, étant d'ailleurs fermes & sans nœuds. Cela m'a fait naître l'idée qu'on pourroit s'en servir, au lieu du jonc ou de la paille teinte & colorée, pour faire des essais en petit de toutes sortes d'ustensiles de vannerie. Je commençai, il y a environ vingt ans, mes premières tentatives en ce genre, avec plusieurs aunes de ces rubans de *riedgras*, d'un à deux doigts de largeur, de la meilleure apparence, & suffisamment colorés; on auroit pu les prendre pour quelque matière étrangère. On les tressa de la manière ordinaire, pour en faire des chapeaux de paille & d'autres choses semblables; tout cela ne réussit pas mal, & j'eus à me féliciter d'avoir su tirer parti d'une chétive production du pays, à laquelle, jusqu'alors, on n'avoit point attaché de prix. Ce travail pourroit être une ressource pour les pauvres, & contribuer à leur entretien. Le trafic de ces sortes de marchandises, dans les marchés & aux grandes foires de l'année, & la grande consommation qu'on en fait, font des choses si connues, que je ne crois pas avoir besoin de recommander de nouveau cette occupation à tant de gens qui, dans certaines contrées

de la Marche n'ont rien de mieux à faire en hiver; d'autant plus que je continuerai à donner encore, dans la fuite, mes obfervations fur ce fujet.

On peut faire auffi de pareils effais avec le *milium effufum Linnæi*, ou *Waldhirfen*, l'*aira Cœrulea*, ou *Blanfchmiele*, l'*agroftis venti fpica Linnæi*, ou ce qu'on nomme *Windhalme*; il en réfulteroit du profit pour nombre de gens qui font à charge à l'Etat, fi on s'attachoit à connoître exactement les productions du pays qu'on néglige; & fi l'on ne rejettoit pas tout ce qui, au premier coup d'œil, n'offre que de trop petits bénéfices, comme fi tout devoit fe montrer d'abord fous un afpect brillant, & produire des avantages auffi confidérables que la cupidité les feroit fouhaiter.

De plus, j'ai trouvé que les efpèces les plus longues & les plus fortes du grand *riedgras*, dont il a déjà été fait mention ci-deffus, peuvent encore être employées d'une façon plus particulière, & dont l'utilité furpaffe de beaucoup toutes celles qu'on en avoit retirées jufqu'à ce jour. Dès l'entrée de cette differtation, j'ai remarqué que ces *riedgras* croiffent furtout en abondance dans les terreins marécageux & profonds, dans les prairies dont le fol eft de tourbe, auffi bien qu'autour des bois & dans les grands étangs; & qu'ils s'y multiplient à tel point, que fort fouvent ils occupent des pièces entières de terre qu'on pourroit mettre en valeur, & y détruifent les bonnes herbes: on trouve réellement des plaines d'un ou deux milles de longueur & de largeur, & même davantage, qui font toutes couvertes de ces *riedgras* crus dans les marais; il s'y forme une quantité incroyable de mottes de gazon épaiffes, folides, arrondies, & prefque indeftructibles, en façon de collines, grandes & petites, rondes & vertes, qui de loin reffemblent affez à de groffes taupinières, & entre lefquelles on rencontre quelques efpèces d'herbes fines.

Nos gens de la campagne donnent à ces collines de *riedgras* les noms, tantôt de *Kaupe* & *Hübbel*, tantôt de *Hüllen*, *Hilden* & *Bilden*. Quand elles ont atteint toute leur grandeur & leur perfection, on n'y trouve dans les commencemens aucune autre herbe, & les racines forment en dedans & par deffous un entrelacement des plus folides. En coupant annuellement les feuilles & les tiges, cela groffit beaucoup les collines ou *Kaupe*, fuivant que je l'ai déjà remarqué; & comme, à chaque fois qu'on coupe, le bas des tiges & des feuilles, avec leurs étuis, demeure toujours dans la terre qui eft deffous, & qu'avec le tems, ces matières acquièrent une dureté égale à celle de la corne; qu'elles ne fauroient fe détruire, ni à l'air ni dans l'eau, ou du moins qu'elles y fubfiftent pendant un très long efpace de tems, leur longueur s'accroît néceffairement tous les ans par la coupe d'un demi pouce, ou même d'un pouce entier; la faulx la plus tranchante ne pouvant entamer les extrêmités, qui, dans les années précédentes, ont été fi fouvent coupées & fe font durcies au point qu'il ne s'en

détache que la partie ſupérieure, fraîche & tendre de la tige & des feuilles qui ont pouſſé.

Il a déjà été remarqué ci deſſus, au ſujet de ces collines de *riedgras*, qu'elles font quelque fois ſur les terreins de tourbe & marécageux de petites îles aſſez ſolides, leſquelles montent & deſcendent avec l'eau, & ſont battues d'un côté à l'autre par le mouvement alternatif de ce liquide, juſqu'à ce qu'à la fin elles ſe poſent & s'affermiſſent dans des endroits plats où elles forment un nouveau ſol dur & compacte. Quand elles ſe trouvent ſituées entre des places marécageuſes, couvertes d'herbes ou de mouſſe, elles ont quelquefois aſſez de conſiſtence pour ſauver la vie à un homme, qui en chaſſant aux bécaſſes ou aux canards ſauvages, a le malheur d'enfoncer dans quelque marais où il périroit infailliblement ſans ce ſecours. On rencontre dans la Marche, en Pomeranie, en Pruſſe & en Pologne, de ſemblables collines, qui ſont garnies de quelques petits buiſſons, & de certaines plantes particulières auxquelles les Botaniſtes font beaucoup d'attention; je vais en mettre ici la liſte.

Salix 28 roſmarinifolia. Linn. Sp. Pl. 1448.
Droſera 1 & 2 rotundifolia & longifolia Linn. Sp. Pl. 402. S. roſſolis. C. B. pin. 357.
Ledum 1. Paluſtre, Linn. Sp. Pl. 561. En allemand, *poſt* ou *porſt*.
Vaccinium 11. Oxycoccus. Linn. Sp. Pl. 500. S. vitis idæa paluſtris. C. B. pin. 441.
Andromeda, ſ. poliifolia. Linn. Sp. Pl. 564.
Pedicularis 1. Paluſtris. Linn. Sp. Pl. 845.
Scheuchzeria 1. Paluſtris. Linn. Sp. Pl. 482.
Orchis 21. Latifolia. Linn. Sp. Pl. 1334. Orchis palmata pratenſis latifolia. C. B. pin. 86.
Epilobium 6. Paluſtre. Linn. Sp. Pl. 494. Lyſimachia ſiliquoſa glabra anguſtifolia. C. B. pin. 245.
Ophris 2. Liliifolia. Linn. Sp. Pl. 494. Orchis bulboſa liliifolia, inſularum Bataviæ & Zelandiæ vulgò.
Aliſma 5. Natans. Linn. Sp. Pl. 487. Damaſonium potamogetonis rotundifolii folio. Vaill. act. Gall. 1719, pag. 29, tab. 1, fig. 8.

Selon toutes les apparences, la nature ſe ſert de cette grande quantité de *riedgras*, dont les ſemences ſont portées aiſément dans les endroits ſuſdits par les oiſeaux aquatiques, pour donner inſenſiblement à l'eau une nouvelle couverture ferme & ſolide, dans laquelle, lorſqu'elle s'eſt ſuffiſamment affaiſſée, après un certain tems, les petits ſaules de marais, les buiſſons, & diverſes menues herbes s'arrangent & s'entrelacent d'une manière aſſez forte & aſſez ſerrée pour combler, à la longue, ces creux dangereux

remplis d'une eau croupiſſante & pourrie qui s'étoient peu à peu formés, & pour convertir à la fin des places couvertes de tourbe & de marécages en prairies & en campagnes de la plus grande fertilité.

Quand les Cultivateurs trouvent qu'il eſt de leur convenance de deſſécher de pareils terreins, pour en tirer un meilleur parti, cela s'exécute ſucceſſivement; ils apperçoivent alors devant eux une foule de ces collines de *riedgras*, qui auparavant avoient coutume de paſſer la plus grande partie de l'année ſous l'eau, mais qui préſentement ſont garnies de moins d'eſpèces d'herbes & de plantes; & même quand la terre marécageuſe devient plus compacte, elles ſe détruiſent peu à peu. Ces collines ſont toujours à la vérité gluantes & fermes, mais elles le deviennent de plus en plus, de ſorte qu'on ne ſauroit les enlever qu'avec les plus fortes haches ou les beches les plus peſantes, parce qu'elles ont pénétré la tourbe & y ont formé, avec leurs racines, une eſpèce de bourre. Si le ſol demeure encore pendant quelque tems humide, & qu'il ſoit toujours ſous l'eau, il y naît, à la place des plantes ſuſdites, des herbes meilleures & plus fines; ce qui dépend, en quelque ſorte, d'une préparation convenable & ſucceſſive du ſol. Dans quelques endroits, après avoir détaché ces collines *de riedgras*, on les charrie enſemble, on les fait ſécher, & on les met en monceaux; elles acquièrent alors une ſolidité & une dureté particulière. J'ai remarqué que dans les villages bâtis ſur des fonds marécageux, & où le bois à brûler manque, on peut s'en ſervir en place de mauvaiſe tourbe; ou bien, comme elles ſont en général d'une durée aſſez conſidérable, & qu'on peut les arranger ſolidement les unes à côté des autres, elles peuvent tenir lieu d'autres courtes faſcines pour remplir les creux des chemins & des cours. Dans d'autres contrées où l'on tranſporte le limon des campagnes baſſes ſur des champs élevés & ſecs, on brûle de grands monceaux de ces collines *de riedgras*, deſſéchées avec toute la terre qui y eſt attachée, pour en répandre enſuite les cendres ſur les terres.

Outre les diverſes manières que j'ai indiquées juſqu'ici de tirer parti des eſpèces grandes & dures des *riedgras*, & de les employer à différens uſages, un des plus importans, ſans contredit, conſiſte à faire ſervir, en automne, les collines *de riedgras*, nouvellement détachées, à conſtruire des chauſſées durables dans des terreins bas & marécageux. La néceſſité d'un pareil uſage ſe fera d'abord ſentir d'elle-même, ſi l'on fait attention à la multitude des grands marais qu'on rencontre dans la Marche, tant dans l'intérieur qu'autour des grandes forêts, qui en ſont preſque par tout traverſées ou environnées. Quelques-uns empêchent de paſſer d'une partie de la forêt dans l'autre, excepté dans la ſaiſon de l'année la plus ſèche; & dans les endroits où le marais eſt profond & ſitué de maniere à recevoir de grands lacs ou des courans qui y font de fortes crevaſſes, ſans qu'on

puiſſe donner de l'écoulement aux eaux par des foſſés; le paſſage n'eſt preſque pas poſſible même ſur la glace dans les hyvers les plus rudes, non plus que ſur les ponts & par des ſentiers particuliers, dont les Seigneurs, les Communes ou les voiſins regardent quelquefois l'entretien comme un trop peſant fardeau.

Quand on penſe à l'immenſe quantité de bois qui ſe conſomme, vû la courte durée des ponts, tant grands que petits, & des ſentiers, comme auſſi à ces chauſſées de poutres (*knippeldamme*), qu'on a coutume de conſtruire dans les terreins bas, dont la longueur va quelquefois à un demi mille ou à un mille, & qui ſont d'un entretien ſi coûteux, ſans qu'elles puiſſent néanmoins ſervir pendant long tems, de manière à ne donner aucun ſujet de plainte aux voyageurs, & qu'on ajoute à tout cela qu'il y a encore bien des endroits qu'on ne ſauroit paſſer ſans danger, le vœu univerſel ſeroit aſſurément qu'on trouvât un moyen efficace de remédier à tous ces inconvéniens. Là où la police eſt exacte, on tient tout dans l'ordre; mais on ne laiſſe pas d'y détruire beaucoup de bois pour des réparations de courte durée, & l'on ne peut même guères aller à la racine du mal dans les terreins tout à fait bas & marécageux, ſur tout dans ceux où les eaux de l'hyver & d'autres cauſes encore, ſemblent rendre toutes les précautions inutiles, & où la longueur de ces chemins eſt telle qu'il n'eſt pas poſſible de ſubvenir aux frais qu'ils exigent, ou de ſe procurer, à plus grands frais encore, des ſecours qui ſont à une trop grande diſtance.

Pour ne pas entrer ici dans de plus grands détails ſur les entrepriſes conſidérables & fort étendues, il reſte toujours des terres propres, des cantons particuliers où il y a des réparations indiſpenſables à faire, tant à cauſe des dommages qu'elles éprouvent & des beſoins des habitans, que pour ſe conformer à la rigueur des ordonnances de la police du pays. Les gens de la campagne préferent toujours, dans ces circonſtances, les opérations les plus ſimples & les plus courtes à celles qui ſont fort compliquées, & qui demandent de longues manœuvres artificielles; ils recherchent ſur tout ce qui eſt dans leur voiſinage, & ce qu'ils peuvent raſſembler avec le moins de frais, de travail & de têms; & il eſt juſte de les ménager à tous ces égards, autant qu'il eſt poſſible, vû le grand nombre d'autres charges qu'ils ſont obligés de ſupporter. Sans cela on ne pourroit plus les déterminer à vaquer promptement aux ſervices qu'on veut en tirer. On agit trop ſouvent contre les premières & les plus importantes regles de l'œconomie rurale, ſuivant leſquelles on ne doit jamais, ſous quelque prétexte que ce ſoit, impoſer au Cultivateur des obligations qui le détournent de quelques parties eſſentielles de la culture des terres, & qui contrarient, de quelque manière que ce puiſſe être, un objet auſſi capital.

Quant à ce qui regarde l'emploi particulier de quelques grandes eſpèces

de *riedgras*, il faut remarquer que, dans les villages marécageux, les îles & autres terreins bas où l'on a dans le voisinage une grande quantité de ces collines *de riedgras*, on peut s'en servir tant à construire les chaussées les plus solides & les plus durables à travers les marais, qu'à étendre, élever & affermir en toute sûreté les jardins de la campagne; & comme la largeur & la force de ces chaussées, aussi bien que leur hauteur & leur forme, dépendent de certaines circonstances qui ne permettent de régler tout cela que sur les lieux mêmes, convenablement à certaines vues & à certains usages; comme, d'un autre côté, les collines *de riedgras* fraîches peuvent être certainement employées à la place des fascines courtes les plus durables, pourvu seulement qu'on les employe dans des terreins humides, il est aisé d'inférer delà si on peut en faire un usage semblable dans les contrées marécageuses, pour la construction de ces remparts peu élevés qu'on fait pour affermir les terres. Les tourbières & les marais de nos forêts offrent assez de semblables fascines, au lieu que dans les prairies fertiles un peu élevées, & où se trouve une meilleure sorte d'herbes, il n'y a presque point de ces fascines, ou du moins elles y sont fort rares; ce qui est avantageux aux propriétaires qui s'en passent volontiers, pourvu qu'ils aient de bonne herbe.

Quand on croit avoir rassemblé dans le voisinage la provision nécessaire de fascines *de riedgras*, suivant le devis qu'on a fait à ce sujet, on attend le milieu de l'été où l'eau s'est fort retirée des endroits marécageux & des autres bas fonds, ou du moins assez pour qu'on puisse y travailler; alors on trace régulièrement avec de petites perches la chaussée qu'on veut construire, & l'on détermine la longueur, la largeur & la hauteur qu'il convient de lui donner sur la plus haute élévation à laquelle l'eau puisse atteindre. Quant à ces chaussées courtes & petites, qui sont les plus nombreuses par tout, & dont on se sert pour la communication des diverses parties des bois, de façon qu'on puisse passer de l'une à l'autre, tant pour le travail que pour le charroi, elles méritent beaucoup moins d'attention que les chaussées d'une plus grande étendue, & dont les usages sont d'une toute autre importance, puisque par leur moyen & dans toutes les saisons de l'année, on peut traverser les endroits marécageux des forêts, sans quoi on seroit obligé d'attendre une saison favorable, ou de faire de grands détours, & d'essuyer plusieurs autres incommodités.

Je n'ai point de remarques particulières à faire sur la manière de couper, préparer & charrier ces fascines, si ce n'est que pour épargner le tems & la dépense; il faut que la direction de ce travail soit confiée à des gens habiles & entendus. Ces fascines fraîches & vertes doivent être portées au lieu où l'on a auparavant tracé la chaussée qu'on veut construire, & placées d'une manière exactement alignée, & aussi fermes l'une contre l'autre qu'il

qu'il est possible, de façon que les racines des rangées extérieures demeurent toujours tournées en dedans; on affermit aussi tout de suite les couches les plus basses avec de la terre de marais, de forêt ou du sable: on en remplit bien exactement tous les interstices des racines; & pour achever de donner de la consistance à cet ouvrage, on le foule un peu aux pieds. Sur ce fond, on pose une couche transversale de longs branchages de bois verd, qui doivent avancer des deux côtés un peu au delà de l'alignement. Cette couche se recouvre avec une autre couche de fascines, de terre & de sable, dont l'arrangement est le même que celui de la plus basse. On continue de la sorte en posant des couches alternativement en long & en large, jusqu'à ce qu'on ait donné à la chaussée la véritable hauteur qui lui convient, relativement à l'élévation de l'eau au printems; avec cette différence seulement, que la couche de terre tout à fait supérieure, doit être deux ou trois fois plus forte, & entremêlée d'une plus grande quantité de pièces de gazon; mais comme tout amas de terre s'affaisse dans la suite plus ou moins dans les commencemens, pour assurer ces chaussées jusqu'à ce que la terre soit bien affermie, on peut mettre des deux côtés de courts piliers d'aune qu'on enfonce tout isolés, & au printems suivant planter entre deux des tiges de saule & d'autres arbustes.

Lorsqu'on suit les instructions que nous venons de donner, on a la satisfaction de voir, quand la saison est douce, comment les fascines de *riedgras* frais qui sont entremêlées dans ces chaussées, verdissent en peu de tems, & comment la chaussée même, à cause de l'humidité du fonds, se consolide dans l'espace de quelques mois, devenant comme une bourre, & enfin comment il est aisé dans la suite de l'entretenir à peu de frais. Les petites chaussées de cette espèce peuvent être construites tout d'abord avec la solidité qu'elles doivent conserver dans la suite, sur tout quand sous chacune des couches transversales de branchages verds, qui donnent d'ailleurs à la chaussée la force & la figure qui lui conviennent, on a soin de mêler toutes sortes de broussailles, dont les racines soient tournées en dedans, & dont les rejettons se fassent voir à la surface même de la chaussée en perçant les branchages; mais il faut choisir les espèces de broussailles dont les racines poussent le plus vîte & en plus grande quantité, & qui avec cela sont accoutumées à vivre perpétuellement dans l'humidité, demeurant pendant l'hyver dans la glace & dans l'eau; en outre, on peut faire choix de celles qu'on a occasion de voir croître dans les terres marécageuses entre les aunes & les saules, & qui dès la première année peuvent faire une bonne haye vive à côté de la chaussée; telles sont les suivantes.

Solanum 5. Dulcamara. Linn. Sp. Pl. 264. Solanum scandens, S. dulcamara. C. B. Pin. 167.

Rhamnus 4. Frangula. Linn. Sp. Pl. 280. Frangula Dodon. P. 784.
Rhamnus 1. Catharticus. Linn. Sp. Pl. 279. Cervi ſpina. Cord. hiſt. 175.
Sorbus 1. Aucuparia. Linn. Sp. Pl. 633.
Viburnum 2. Opulus. Linn. Sp. Pl. 384. Sambucus aquatica, flore ſimplici. C. B. Pin. 456.
Cornus 2. Sanguinea. Linn. Sp. Pl. 171. Virga ſanguinea. Dod. P. 482.
Ribes 3. Nigrum. Linn. Sp. Pl. 290. Groſſularia non ſpinoſa, fructu nigro. C. B. Pin. 555.
Humulus 1. Lupulus. Linn. Sp. Pl. 1456. Lupulus mas & femina. C. B. P. 298.
Prunus 1. Padus. Linn. Sp. Pl. 677. Ceraſus racemoſa, ſylveſtris, fructu non eduli. C. B. P. 451.
Betula 5. Alnus. Linn. Sp. Pl. 1394. Alnus rotundifolia glutinoſa viridis. C. B. P. 428.

Au reſte, que de ſemblables chauſſées coupent les marais en travers ou en ſuivant toute leur longueur, il faut toujours prendre garde, par rapport à la pente, de quel côté ſe fait l'écoulement des eaux de l'hiver ou de pluie, qui quelquefois viennent de forêts entières, & ſe portent vers les fonds. Pour cet effet on ne doit pas oublier de faire dans ces chauſſées les coupures convenables pour faciliter de toutes les manières poſſibles l'écoulement de ces eaux, & mettre par deſſus de courtes poutres en guiſe de ponts.

Tout ce que je viens de dire de l'utilité qu'on peut retirer de certaines grandes eſpèces du *riedgras* ou *ſeggegras*, paroîtra probablement aux uns beaucoup trop connu, & aux autres trop commun, pour avoir mérité de faire l'objet d'une diſſertation particulière. Mais ceux qui ſavent combien il importe de bien inculquer, non ſeulement aux gens de la campagne, mais encore aux perſonnes d'un état plus élevé, les uſages utiles qu'on peut faire de bien des choſes qui ſont beaucoup trop négligées, concevront une idée plus avantageuſe de mon travail. Doit-on ignorer, par exemple, que les racines de la plante nommée *dent de chien* pourroient être beaucoup mieux employées qu'on ne le fait en les brûlant en pleine campagne? La quantité de cendres qu'elles donnent, & l'avantage qu'on en retire, ſont fort peu de choſe en comparaiſon du bien que leurs parties eſſentielles, que l'on détruit en les brûlant, feroient, ſi on les laiſſoit pourrir & fermenter. Cette plante étant une eſpèce de froment, on pourroit tirer beaucoup meilleur parti de ſa racine balſamique, ſavonneuſe, douce, viſqueuſe, nourriſſante, & propre à purifier le ſang. De plus, en la nettoyant bien de tout ſable, & en la faiſant ſécher, on pourroit, après la Noël, la mêler avec la paille hachée qu'on donne au petit bétail à corne, ou même à la nourriture des

veaux ; elle feroit beaucoup plus nourriffante & plus faine que de mauvaife paille ; & quelle ne feroit pas la beauté & la bonté du beurre qu'elle fourniroit ? mais perfonne ne veut s'inftruire des petites chofes quoiqu'elles foient déjà appuyées fur une longue expérience. Le fuc de cette racine, cuit & clarifié, a beaucoup d'affinité avec le miel ; on y découvre de plus toutes les propriétés d'une manne déliée & diffoute ; & elle rend de très bons fervices dans les oppreffions de poitrine & dans la cachexie pituiteufe. Il y a des endroits où le foin manque, où le pâturage d'été eft fort maigre, & où on ne laiffe pas de brûler ces racines.

Tome XXIV. Année 1768.

On peut appliquer à peu près les mêmes remarques à une forte de mauvaife herbe fort commune, que nous nommons *reinfarre* (*a*), & dont on pourroit faire auffi un fort bon ufage. Cette plante occupe des demi-milles d'étendue dans les terreins fablonneux des forêts. On n'en tire prefque d'autre utilité que de la mêler parmi la litière du bétail pour augmenter le fumier ; on s'en fert quelquefois auffi à la place du foin & de la paille, pour empaqueter des verres, de la poterie, des plaques de pierres & autres chofes femblables. Mais comme elle fe multiplie beaucoup trop en divers endroits, fans qu'on fache en tirer d'autre parti, ou qu'on veuille en faire de nouveaux effais, on fe contente de la faucher, ou, lorfqu'on le peut, de l'extirper. Cependant fi l'on avoit tourné fes vues du côté du favon, de la potaffe, ou du verre, des peaux de veau, de brebis & de chèvre, qui peuvent être préparées par la voie humide avec cette plante, peut-être apprendroit-on à l'eftimer beaucoup plus qu'on ne le fait.

ARTICLE CXXVII.

CORRECTION *caractériftique fuccinte du genre de l'*Albuca *& de l'*Alethris *de* Linnæus.

Par M. GLEDITSCH.

Traduit du Latin.

TANDIS que j'étois occupé à rédiger l'hiftoire naturelle de l'arbre qui porte le nom de *draco Clufii*, & qui, contre toute efpérance, a produit des fleurs pendant les mois d'été de cette année, dans le Jardin Royal Botanique de Berlin, deux plantes du Cap, des plus rares & des moins connues, me font tombées pour la troifième fois fous la main, non feule-

Tome XXV. Année 1769.

(*a*) *Cincinalis* 1. Syft. plant. noftr. 1179. *Filix fœmina officinarum.*

TOME XXV. ANNÉE 1769.

ment avec leurs fleurs, mais même avec des fruits déjà noués. La première étoit la petite *albuca*, & l'autre l'*alethris* du Cap, de *Linné*. Dans les années précédentes, j'avois déjà quelquefois examiné une autre espèce de cette dernière, que le célèbre *Linné*, dans ses *Spec. Plant.* 2, appelle *alethris hyacinthoïdes*. Comme il y a eu jusqu'ici bien des incertitudes & de l'obscurité dans la définition des genres de ces plantes, & que les plus habiles Botanistes n'ont pu encore la mettre dans un jour suffisant, j'ai cru que leur caractère générique méritoit de nouvelles recherches.

Et d'abord, pour ce qui concerne le genre de l'*albuca*, je vois par les écrits de M. *Linné*, qu'il consiste en deux espèces, l'une & l'autre originaires d'Afrique, & que, suivant le génie du siècle passé, on n'en a encore donné que des descriptions plus ou moins obscures & superficielles, en les rapportant premierement au genre de l'*ornithogale*, & enfin à celui de l'*albuca*. La première espèce de l'*albuca*, que M. *de Linné* nomme *la grande*, fut communiquée aux amateurs de la Botanique par *Jacques Cornu* & *Robert Morison*; & l'autre, ou *la petite*, fut insérée pour la première fois dans le *Paradisus Batavus* du célèbre *Paul Hermann*. Mais comme le genre de l'*albuca*, suivant le caractère qu'en fournit M. *de Linné*, diffère manifestement de tous ceux de l'ordre liliacé entier, de même aussi les espèces qui ont été indiquées ci-dessus, ne s'accordent pas tout à fait par rapport à la structure des fleurs, ensorte qu'on pourroit douter si elles doivent être comprises sous un seul & même genre naturel, ou non.

Cependant ces plantes que nous avons dit avoir été prises pour des *ornithogales* par *Cornu*, *Morison* & *Hermann*, se sont rencontrées rarement dans nos jardins, & n'existoient pas partout, depuis le tems de ces Botanistes, ou du moins la connoissance en a été négligée, comme celle de tant d'autres du même ordre; de façon qu'elles ont péri, sans qu'on ait pensé à s'assurer de leur véritable caractère. Mais les Botanistes modernes, qui sont plus attentifs à observer les caractères naturels des plantes, qu'occupés à bâtir de nouveaux systêmes, n'ont pas eu occasion d'examiner ces plantes vivantes, ou n'en ont vu tout au plus qu'une ou deux; ce qui ne leur a pas permis d'en comparer les fleurs. Nous avons à cet égard un témoignage du plus grand poids; c'est celui de l'illustre *Linné*, qui, autant qu'il lui a été possible, a soumis à une observation exacte toutes les fleurs fraîches qu'il a pu se procurer: mais celles du genre en question lui ayant manqué, il en a seulement considéré souvent les fleurs sèches; & au défaut des plantes mêmes, il a eu recours aux descriptions les mieux faites qui se trouvent dans les Auteurs, où, se confiant à des figures bien dessinées, il a dressé les caractères des genres avec un succès inégal. Il est assez manifeste que les choses se sont passées de cette manière à l'égard du genre de l'*albuca* & de celui de l'*alethris*.

Qu'il me soit permis d'assurer, à cette occasion, que M. *Crantz*, Professeur en Médecine à Vienne, où il jouit d'une grande réputation, dans ses *Institutiones Regni vegetabilis*, Ouvrage travaillé avec beaucoup de soin, a pareillement fait mention du genre de l'*albuca*, sans avoir vu ni l'une ni l'autre des espèces de ce genre vivante & en fleur, ce dont il est aisé de se convaincre, pour peu qu'on soit versé dans la botanique, en comparant les caractères qu'il établit, avec les descriptions & la figure qu'on trouve dans *Morison*. En effet, les signes qui expriment le caractère essentiel du genre, existent déja en partie dans les écrits de *Morison* & de *Linné*, & en partie dans les nôtres. Quant à moi, des deux plantes vivantes que M. *de Linné* a rapportées à l'*albuca*, je n'en ai pu examiner qu'une, savoir, celle que cet illustre Auteur appelle *la petite*, ou *foliis subulatis*, qu'on m'avoit donnée sèche & assez négligemment recueillie, il y a plus de trente ans, sous le faux nom d'*aloës oriental*, ou de *hastula regia vera*. J'ai donc autrefois pris pour un *ornithogale*, sur la foi des Auteurs, la première espèce d'*albuca* que M. *de Linné* désigne par le nom trivial de *grande*, & que je n'avois pas encore vue; ensuite je l'ai rangée, en hésitant, dans le genre de l'*albuca*; & aujourd'hui, à dire le vrai, à cause de quelque différence dans le caractère proposé par M. *de Linné*, quand on l'applique à l'autre espèce, je n'ai pu encore réussir à réunir ces deux plantes, sans apporter du changement au caractère nécessaire, essentiel.

En attendant, les plantes en question, évaluées par leur caractère naturel, ne sauroient entrer dans le genre de *l'ornithogale*; & les figures, aussi bien que les descriptions qu'en ont donné différens Auteurs, ne sont propres qu'à nous jetter dans l'erreur, si nous ne sommes pas à portée d'examiner les fleurs sur les plantes vivantes : car, comme le caractère le confirme, la structure des fleurs de notre plante ne s'accorde pas bien avec ce qu'en dit M. *de Linné*. En effet, cette espèce, dont il fait la première de l'*albuca*, & qui est appellée *ornithogalum luteo-virens indicum*, dans *Cornuti Canad.* 160, fig. 161, diffère assez considérablement, par les fleurs, de l'autre espèce, qui est la nôtre, & à laquelle *Hermann* a donné le nom d'*ornithogalum Africanum*, *flore viridi altero alteri innato*, Parad. Batav. 209, tab. 209.

Mais, pour parvenir à une plus grande certitude sur la différence qui se trouve entre les fleurs de la plante susdite, & faire voir en même tems la nécessité de corriger le caractère générique de l'*albuca*, rapportons la description très exacte de la fructification de l'*albuca* (la grande) *foliis lanceolatis*, Linn. Sp. Pl. 2. 438. qui est la véritable plante de *Cornu*, de *Morison*, de *Ray* & de *Rudbeck*. Cette description a été faite avec le plus grand soin par M. *Pierre Jonas Bergius*, de Stockolm, Professeur très célèbre, & l'un des plus habiles Botanistes de nos jours. Il l'a insérée en latin dans sa

Deſcription latine *des Plantes du Cap de Bonne-Eſpérance*, pag. 87, 88. Nous allons la placer ici, & nous y joindrons le caractère que nous a fourni l'*albuca* (la petite) *foliis ſubulatis*, Linn. Sp. Pl. 2. 439.

Voici d'abord le détail de la fructification de l'*albuca* d'après les obſervations de M. *Bergius*.

Calix O.

Corolla. *Petala* ſex linearia longitudinaliter nervoſa, marceſcentia; *tria exteriora* patula, latiora, concaviuſcula, rubra, apice obtuſo, ſquamulâ parvâ marginali inflexâ; *tria interiora* anguſtiora, erecta, convergentia, dilute rubra, margine lato tenui membranaceo albido utrinque aucta, apice inſtructa, ſquamâ membranaceâ inflexâ.

Stamina. *Filamenta* ſex erecta, longitudine corollæ, linearia, membranacea, albida, infimâ baſi concreta, receptaculo inſerta, quorum tria altera libera, tria verò alterna reliqua, baſi latiore, interioribus petalis infernè adnata. *Antheræ* incumbenti-erectæ, quarum tres alternæ ſteriles emarcidæ, in filamentis liberis; tres verò reliquæ albidæ, polline luteo, lineares, utrinque obtuſæ, emarginatæ, ſubincurvæ, dorſo convexæ, anticè planè concavæ, didymo-ſulcatæ.

Piſtillum. Germen carnoſum, pyramidali-cylindricum obtuſum, rubrokermeſinum, glabrum, apice tricalloſum, baſi ſubpeduncalatum, deſinens in dentes plures, adpreſſos, obtuſos, parvos. *Stylus* craſſiſſimus triqueter, compreſſiuſculus, angulis duobus prioribus baſi paululùm attenuatus, pubeſcens, germine brevior. *Stigma* compreſſo-pyramidale obtuſum, luteo rubrum, margine pubeſcens.

Pericarpium. *Capſula* ovalis, obtuſa, glabra, tranſverſaliter nervoſa, compreſſa, dorſo bi-marginata, trilocularis, trivalvis.

Semina. Plura, orbiculata, plana.

Nous allons préſentement donner le caractère naturel de notre petite plante.

ALBUCA.

Calix O.

Corolla. Monopetala campanulata, ultrà medium ſexfida, æqualis, hypocarpia perſiſtens: laciniis oblongis, lineari-lanceolatis, marginatis, integerrimis, in apice carnoſis: *tribus exterioribus* paulò latioribus, brevioribus, patentibus, apice reflexis: *tribus interioribus* rectioribus, apice planiuſculo patente donatis, & collo nonnihil coarctatis: lateribus autem membranaceis in tubum conicum melliferum coalitis in partes canaliculatas plus minùs dehiſcentem.

Stamina. Sex ſubulata, æqualia, corollâ breviora, ſupernè erecta, infernè

membranacea latiora, compreſſa & ad tubi figuram incurva, laciniis tribus interioribus per paria oppoſita, & ſecundùm longitudinem adnata. *Antheræ* in collo tubi contractiore lineares, obtuſiuſculæ, emarginatæ, erecto incumbentes & nonnihil conniventes.

Piſtillum. Germen oblongum, pedicellatum, triſulcatum, trilobum, & obtuſè triquetrum. *Stylus* craſſus, infernè leviſſimè triſulcatus, ſupernè teretiuſculus, ſtaminibus brevior. *Stigma* obtuſum papillis ſetaceis tectum, quorum tres diſtinctæ prominulæ.

Pericarpium. *Capſula* baſi cylindraceæ brevi incidens, oblonga, obtuſa, triangularis, trilocularis, trivalvis.

Semina. Numeroſa, plana, ovato-acuminata, in ſingulo loculo duplice ordine incumbentia & columellæ affixa.

Par tout ce qu'on vient de lire, il paroît que la deſcription de M. *Bergius* a beaucoup de conformité, à divers égards, avec notre caractère; mais la différence eſt totale par rapport à la corolle & aux filamens.

La petite plante dont nous avons tracé ſuccintement le caractère, vit en Afrique, autour du Cap de Bonne-Eſpérance, dans des lieux bas, dont le ſol eſt ſpongieux, tempéré & tirant à l'humide: c'eſt ſur tout en hiver qu'elle fleurit; au lieu que dans nos jardins, c'eſt au printems & en automne. Quant à ſa conſtitution, elle eſt tendre, molle & droite. Sa racine eſt fibreuſe; elle a un petit nombre de feuilles charnues, de la forme dite *ſubulato-canaliculata.* La tige eſt ſimple, déliée & arrondie, aſſez nue, & garnie ſeulement vers la pointe de quelque peu de fleurs, petites & éparſes, qui, à cauſe de la foibleſſe des péduncules, ſe portent du même côté, & ſe courbent vers le bas; mais après l'effloreſcence, les péduncules ſe redreſſent. La ſpathule ſimple a la forme dite *ovato-ſubulata:* elle eſt petite, concave, permanente, & revêt la baſe de chaque pétiole.

La corolle de notre petite plante n'eſt pas hexapétale, mais vraiment monopétale, ſuivant le caractère marqué ci-deſſus: ſes trois découpures intérieures n'ont point de connivence; mais elles ſont cohérentes entr'elles par des bords membraneux, & les pointes reniformes des pétales ne ſont point échancrées.

De plus, il n'y a aucun *nectaire* qui ſoit diſtinct de la corolle petaloïde, ou redreſſé ſous la forme de deux pointes, ſortant de ſillons plus dilatés dans la baſe du germe; c'eſt plutôt ce tuyau qui naît de la coaleſcence du bord des trois pétales intérieurs, auquel conviennent les fonctions du nectaire; mais c'eſt ce que les plus habiles Botaniſtes ne ſauroient ſûrement inférer de la figure groſſière & incomplette de l'eſpèce de *Moriſon.*

J'ai trouvé, dans tous, les *filamens* d'une ſeule & même longueur; toutes les *anthères* ont auſſi la même grandeur & épaiſſeur: la fécondité leur

eſt commune à toutes, & elles lancent par éjaculation une pouſſière farineuſe ſur un *ſtigma* humide. Il n'y a point d'autres anthères plus longues, ou ſtériles, qui alternent par leur ſituation, quoique *Moriſon*, auſſi bien que MM. *de Linné* & *Bergius*, en faſſe mention. Je n'oſerois pourtant affirmer ſi quelque état non naturel, le trop de fève ou des maladies peuvent cauſer, ou non, quelquefois dans les filamens les changemens indiqués par ces Auteurs.

La ſtructure de la corolle monopétale continue eſt ſingulière, à cauſe des trois découpures intérieures qui ſe réuniſſent par en bas en un tube qui donne du miel, & dans la cavité duquel les filamens prennent naiſſance, & ſont oppoſés par paires à chaque découpure, ce qui forme un genre diſtinct dans l'ordre des plantes liliacées. M. *de Linné*, en voulant marquer la différence d'eſpèce de ſa première *albuca*, qu'il n'avoit pas alors vue encore vivante, s'exprime d'une manière un peu obſcure & incertaine, à la page 235 de l'Ouvrage intitulé *Hortus Cliffortianus;* & dans l'obſervation qui concerne le genre du *galanthe*, il met en queſtion :

« Si l'on doit prendre pour une eſpèce de ce genre (du *galanthe*) l'*orni-*
» *thogalum luteo-virens*, *indicum*, *Cornuti* » ?

Je ſerois porté à le croire, dit-il, *ſi les trois* piſtilles *n'étoient pas ombragés.*

Mais ayant acquis depuis des notions plus certaines, il a conſtruit le genre de l'*albuca*, lequel a cependant beſoin inconteſtablement d'être encore revu & corrigé, à cauſe que l'Auteur n'a pas été à portée d'examiner les plantes vivantes. Quant à ce qui concerne cette prétendue reſſemblance extérieure que quelques-uns ont voulu trouver entre les corolles du *galanthe* & celles de l'*albuca*, l'inſpection même des fleurs démontre manifeſtement qu'elle eſt très petite, ou même qu'elle ſe réduit à rien ; à quoi je pourrois ajouter la ſituation de la corolle au deſſus du fruit dans le *galanthe;* au lieu que le fruit, ou le germe qui lui ſert de rudiment dans l'*albuca*, eſt contenu au dedans de la corolle, pour ne pas répéter ce que j'ai déjà dit plus d'une fois de l'inſertion & de la ſituation des étamines dans les fleurs de l'*albuca*.

Mais il y a une autre reſſemblance de toute la plante, qui ſemble avoir tiré de l'oubli le nom générique de l'*albuca*, qu'on avoit négligé : ce nom, chez les Grecs & les Latins, dénote l'*aſphodèle*, que d'autres ont auſſi appellée *anthericum*. C'eſt peut-être l'eſpèce d'affinité qui ſe trouve entre l'*aſphodèle* & l'*anthericum* dans l'ordre liliacé, qui a conduit M. *de Linné* à donner à ſon nouveau genre le nom d'*albuca*. Dans les écrits des anciens, l'*albuca* & l'*albucium* ne different pas beaucoup de l'*antherica* & de l'*anthericum*, par rapport à la ſignification : tantôt ils déſignent l'aſphodèle tout entier, qu'on nommoit autrement *haſtula regia* ou *heroin ;* & tantôt on n'entend par-là que la tige de l'*aſphodèle* chargée de fleurs, ou ſes fruits, ou

ou feulement fes femences. Si l'on s'en rapporte à quelques anciens Commentateurs, l'*antherix*, l'*antherice* & l'*anthericum* fignifient la tige de l'*afphodèle*, ou, fuivant d'autres, fon épi en fleur : c'eft le fentiment de *Théophrafte*, lib. 1, cap. 7, auquel *Hefychius* fe range ; & l'on peut y joindre les autorités de *Suidas*, d'*Hérodote*, de *Diofcoride* & de *Pline*, qui font pourtant contredites par *Apollodorus Dorienfis*. La racine tubéreufe en forme de navet de l'afphodèle, qui entroit autrefois parmi les mets des Grecs, comme l'*afperge* & l'*halimus*, s'appelloit *albucum ;* & de la racine feule venoit le nom d'*albucium*, donné à toute la plante.

Pour fuivre l'ordre que je m'étois prefcrit, je paffe préfentement à la correction caractériftique de l'autre genre de plante, que M. *de Linné* appelle *alethris*, dans fes *Gen. Plant.* éd. 6, p. 165 ; genre dont j'ai déja fait mention ci-deffus. C'eft ce célèbre Botanifte même qui eft l'auteur de ce genre ; & il en rapporte quatre efpèces dans fes *Sp. Pl.* 2, 456. Je n'ai pas encore vu vivante la première efpèce, à laquelle il a donné le nom trivial de *farineufe*, non plus que la quatrième, qu'il a appellée *fragrantem :* mais pour la feconde, qui tire ordinairement fa dénomination du Cap, elle a fleuri chez nous en 1765 & 1767 ; & la troifième (*hyacinthoïdes*), a prévenu de beaucoup la feconde par rapport au tems de l'efflorefcence, & nous lui avons vu porter des fleurs pendant trois ans.

Cette plante vivace, qui eft commune dans nos jardins, quoiqu'elle y fleuriffe affez rarement, fe trouve décrite & dépeinte par le célebre *Trew*, dans le Commerce de Nuremberg, auffi bien que par d'autres Auteurs. Voici fes caractères en termes de l'art.

Radice gaudet tuberofo-geniculata perenni, radicum iridis quodammodo æmulâ, rotundiori tamen. Folia ejufdem radicalia funt magna, lanceolata, carnofa, denfa, tenacia, atque perennia, & quidem in varietate grinenfi, coloribus ex atro & viridi undulatim variegata, in alterâ varietate autem longiffima, fubula atque compreffa. Caulis eft nudus herbaceus, annuus, infernè rotundus, fupernè non nihil fulcatus, totufque obfcurè maculatus, fpathis fparfis vulgò veftitus ; floribus autem in panniculum laxè difpofitis. Singuli flores propriis pediculis infidentes, modò folitarii aut binati, modò ternati, fpathulis propriis ovato-acuminatis, carinatis, in bafi à fe invicem diftinguuntur.

Cette plante en fleur qu'on trouve défignée dans les Sp. Pl. 2, 456 en ces termes, *Alethris* 3. *Hyacinthoïdes acaulis, foliis lanceolatis, carnofis, floribus geminatis*, fournit le caractère fuivant.

ALETHRIS.

Calyx O.

Corolla monopetala, tubulofa, erecta, femi-fexfida, hypocarpia, marcef-

cens : *tubo* inflexo, in baſi nonnihil ventricoſo; *limbo* patente, *laciniis* lanceolatis, acuminatis, æqualibus, revolutis, canaliculatis, in apice excavatis & in formam ringentem ferè diſpoſitis.

Stamina. *Filamenta* ſex, ſubulata, æqualia, limbo corollæ breviora, laciniiſque oppoſita, quarum baſi (non tubo) inſerta ſunt. *Antheræ* oblongæ incumbentes.

Piſtillum. *Germen* ovato-oblongum, in fundo corollæ; *ſtylus* ſubulatus, rectus, corollâ longior; *ſtigma* minimum, capitatum, obtuſum, tridentatum.

Pericarpium. Capſula ovato-oblonga, trilocularis.

Semina. Solitaria, globoſa, in ſingulo loculo.

La ſeconde eſpèce eſt dite par M. *de Linné*, Sp. Pl. 2, 456. Alethris (carpenſis) *acaulis*, *foliis lanceolatis*, *undulatis*, *ſpicâ ovatâ*, *floribus nutantibus*.

On en trouve une deſcription plus étendue à la page 10 du *prodrom. in Joh. Burmanni flor. capens.*

Cette plante, qui eſt de la plus grande beauté, a fleuri avec la *Ferraria Linnæi*, en 1766 & 1768, au jardin Royal de botanique & dans le verger de l'Ecole *réelle*. Les Jardiniers lui donnent le nom de *Brunſwigia*, & les Etudians ne pouvant s'accorder à ſon ſujet, ont eu recours à mes avis.

Je vais donc en placer ici la deſcription dans l'idiome botanique.

Planta nondum florens, bulboſa, humilis, capenſis illa, primo-hæmanthi *punici.* Linn. Sp. Pl. 413. Facie, ſcapo ſuo florente, multùm deinde accedit forma externa ad aloën (8 uvariam) *floribus ſeſſilibus*, *reflexis*, *imbricatis*, *priſmaticis.* Linn. Sp. Pl. 2, 460.

Radix eſt bulboſa, globoſa, tunicata, perennis, fuſci coloris. *Folia* radicalia ſeſſilia, ovato-lanceolata, undulata, obtuſa, ſtriata, verſùs baſin anguſtiora.

Caulis eſt *ſcapus* ſimplex, teres, nudus, è foliorum interſticiis duorum pedum altitudine aſſurgens, polliciſque craſſitie, in apice angulatus, ſpicam florum formans ovatam, oblongam, nutantem, bracteiſque imbricatis diſtinctam; corollis breviſſimè petiolatis. Circà ſinguli petioli baſin *bractea* duplex, utraque perſiſtens naſcitur, quarum exterior major, cordato-oblonga, interior altera ſubulata & minor eſt.

Nous allons indiquer les circonſtances les plus remarquables qui concernent le caractère de la fleur, parmi leſquelles il y en a qu'on peut conſiderer comme eſſentielles, & qui diſtinguent entièrement notre plante, non ſeulement de l'*alethris*, mais auſſi de l'aloë, de l'hyacinthe, du *polyanthe* & des autres genres de l'ordre liliacé.

Calyx O.

Corolla. Monopetala, tubulosa, oblonga, hypocarpia, marcescens. *Tubus* nonnihil angulatus, basin versùs incurvus; *limbus* erectus, brevissimus, sexfidus, patens, laciniis ovato-obtusis, in apice crassiusculis.

Stamina. *Filamenta* sex, subulata, versùs latus inferiùs inflexa, tubo corollæ paulò breviora, eodemque tubo infrà mediam sui partem secundùm longitudinem adnata, & in fundum decurrentia. *Antheræ* incumbentes oblongæ didymæ.

Pistillum. *Germen* oblongum, trigonum, trisulcum. *Stylus* subulatus, striatus, situ & flexurâ staminum, iisque brevior. *Stigma* obtusum.

Pericarpium. *Capsula* tumida, ovato-oblonga, superiùs attenuata, tribus alis notata, trilocularis, trivalvis, apice dehiscens.

Semina. In singulo loculo solitaria, obovata, arillata, receptaculo columnari affixa.

En vertu du caractère qui se manifeste évidemment dans les fleurs fraîches, la seconde espèce rapportée par M. *de Linné* à l'*alethris*, constitue, comme il a déjà été dit ci-dessus, un nouveau genre; c'est ce qu'exige absolument la figure de la corolle avec la proportion, la situation, l'inflexion & l'insertion des filamens, enfin le style même; toutes ces choses réunies distinguent pleinement cette espèce d'avec celle de l'*alethris hyacinthoïdes* qui la précède immédiatement.

Puisqu'il s'agit donc d'un genre de plante nouveau & distinct, je n'ai pas hésité à lui donner un nouveau nom, & c'est celui de *Veltheimia* à l'honneur de M. le Baron *de Veltheim*, Président du Grand Tribunal Aulique, au service de S. A. S. Monseigneur le Duc de *Brunswick-Lunebourg*, & Chevalier de l'Ordre de Hesse du lion d'or, un des principaux Protecteurs & des plus judicieux appréciateurs de tout ce qui peut contribuer à l'avancement des sciences utiles & des beaux arts, & en particulier de la physique, de l'œconomie végétale, de la culture des arbres & arbustes de tout genre. On en trouve des preuves convaincantes dans son beau jardin & dans toute sa Seigneurie de *Harpke*, fort renommée par l'abondance & la beauté de toutes les productions susdites, & qui s'étend jusqu'aux confins du territoire de *Helmstaedt*.



TOME XXV. ANNÉE 1769.

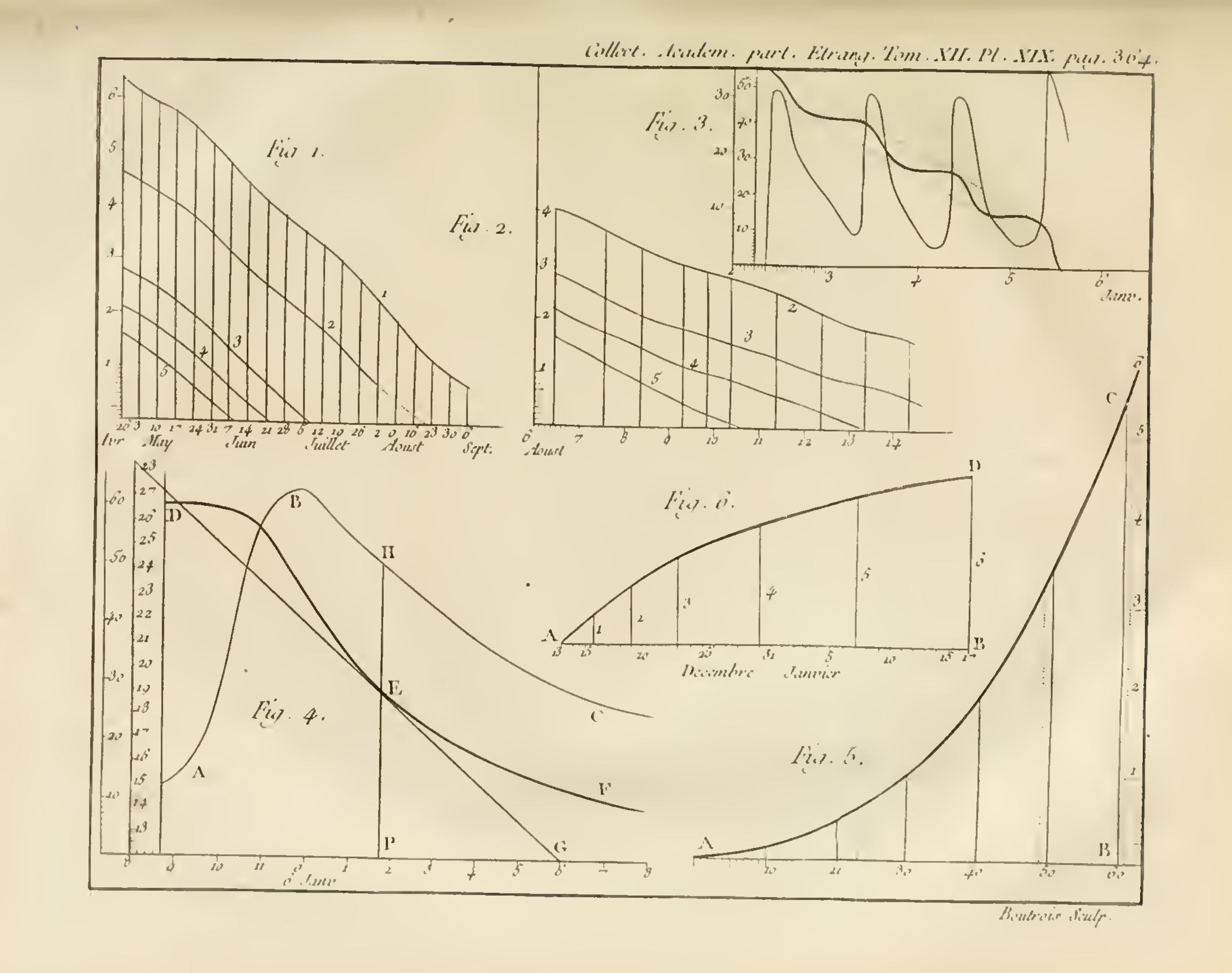
ARTICLE CXXVIII.

ESSAI d'Hygrométrie, ou sur la mesure de l'humidité.

Par M. LAMBERT.

§. I. QUOIQUE de tous les inſtrumens dont la Météorologie a été enrichie depuis plus d'un ſiècle, il n'y en ait guères ou même aucun qui ne demande quelque perfection ultérieure, on peut dire que celle des hygromètres eſt reſtée la plus en arrière. Le baromètre, dès ſa première invention, parla au moins un langage intelligible; le thermomètre ne le parla pas d'abord. Ce n'eſt qu'en 1714 que *Fahrenheit* remit à M. *Wolf* deux thermomètres correſpondans, & encore aujourd'hui ce langage n'eſt que comparatif. Mais les hygromètres ſe trouvent toujours dans la même imperfection qu'ils avoient depuis leur première découverte. C'eſt cependant l'inſtrument qu'on a le plus diverſifié, vu le grand nombre d'eſpèces très différentes les unes des autres qu'il y en a. Il ſemble même qu'on s'eſt plutôt appliqué à les varier & à leur donner pluſieurs ornemens, qu'on ne s'eſt attaché à en connoître le langage, & à le rendre intelligible; comme ce langage ne laiſſe pas d'être très intéreſſant, j'ai cru ne point perdre mon tems en faiſant là deſſus les recherches que je vais expoſer dans ce Mémoire, & qui pourront donner lieu dans la ſuite à en faire bien d'autres.

§. 2. Il n'eſt pas néceſſaire d'expliquer ce que c'eſt que l'*humidité.* On n'a qu'à paſſer par un brouillard pour s'en appercevoir; car c'eſt une humidité qui tombe ſous la vue & le tact. On la voit encore dans les vapeurs qui s'élèvent des fluides bouillonnans. Elle ſe rend viſible auſſi, quand pendant l'hiver elle s'attache aux fenêtres, ou qu'elle couvre les objets expoſés à l'air en forme de bruine, ou enfin lorſqu'elle ſe préſente en forme de roſée, qui couvre la ſurface chevelue des plantes d'une infinité de petites gouttes. Enfin elle s'attache viſiblement aux corps vitrés, métalliques, &c. lorſque pendant l'hiver on les tranſporte du froid dans des chambres échauffées. En tout cela il n'y a rien qui ne ſoit connu de tout le monde. Un corps ſe nomme *ſec*, lorſqu'il n'y a pas d'humidité perceptible; mais ſi l'humidité va à un degré exceſſif, alors le corps eſt dit *mouillé*, ou encore *trempé*, lorſque pour le mouiller on le plonge dans l'eau ou quelqu'autre liqueur aqueuſe. L'air eſt *humide*, lorſqu'il eſt ſenſiblement chargé de particules aqueuſes; & quand il ne l'eſt pas ſenſiblement, on dit qu'il eſt ſec. Le *degré d'humidité de l'air*, c'eſt la maſſe ou encore le poids de


Fig. 1.
Avr May Juin Juillet Aoust Sept.
Fig. 2.
Aoust
Fig. 3.
Janv.
Fig. 4.
A
B
C
D
E
F
G
H
P
Janv.
Fig. 5.
A
B
C
Fig. 6.
A
B
D
Decembre Janvier
Boutrois Sculp.



toutes les particules aqueuſes, qui nagent dans un certain volume, par exemple, dans un pied cube d'air. Voilà donc à quoi doit ſe réduire le langage des *hygromètres*. Ce langage ſera le plus intelligible, & en Phyſique il y a quantité de recherches qui l'exigent. Il faut ſavoir ce langage, lorſqu'il s'agit de la vîteſſe du ſon. Il eſt encore d'un grand uſage dans la théorie des hauteurs barométriques. Il fait un article eſſentiel dans toute la Météorologie, & même l'œconomie peut en tirer plus d'un uſage, ne fût-ce que l'eſtimation du plus ou moins d'humidité des demeures, qui non ſeulement influe très conſidérablement ſur la ſanté, mais encore ſur tout ce qu'on y garde, & ſur les demeures elles-mêmes. Ce même langage répandra encore du jour ſur la nutrition des végétaux, auxquels l'humidité peut être utile & nuiſible. Tâchons donc de la pourſuivre dans les principaux phénomènes qu'elle offre pour être évalués & meſurés. Commençons pour cet effet à la voir dans ſa naiſſance.

§. 3. Tout le monde ſait ce que c'eſt que l'*évaporation:* l'eau s'évapore; c'eſt un phénomène qui ne ſauroit être plus connu. Pour ſécher un corps mouillé quelconque, on ſait qu'on n'a qu'à l'expoſer à l'air. On ſait qu'il ſèche moins vîte lorſque l'air eſt humide, & que pour le ſécher plus promptement, c'eſt au feu qu'il faut l'expoſer. On ſait encore que le ſoleil d'été ſèche efficacement, & que pendant l'hiver le fourneau chauffé le fait également. Tout cela eſt connu, & très connu. En eſt-il de même de la meſure de tous ces effets? C'eſt ce que je ne dirai pas; ce n'eſt pas cependant qu'on n'ait rien fait à cet égard. Les meûniers, à qui il importe quelquefois de ménager l'eau, ſurtout en tems de ſéchéreſſe & dans les endroits où les ſources ſont peu abondantes ou même ſujettes à tarir, les meûniers, dis-je, ont depuis longtems eu occaſion de tenir compte de l'évaporation de l'eau; mais tout cela ne ſe faiſoit qu'en gros. La fameuſe queſtion ſur l'origine des ſources & des rivières occaſionna des recherches plus exactes; & de là vint auſſi que parmi les inſtrumens météorologiques on rangea encore ceux qu'on fit pour meſurer la quantité des pluies & celle des évaporations.

§. 4. Dans les expériences qu'on a faites à cet égard, il n'étoit d'abord queſtion que de ſavoir en gros combien d'eau il s'évapore par an. M. *de Muſſchenbroeck* paroît avoir été un des premiers qui ont ſongé à examiner, ſi l'évaporation s'accroît ſimplement en raiſon des ſurfaces, ou ſi la profondeur de l'eau entre également en ligne de compte. Il crut pouvoir déduire de ſes expériences, qu'à ſurfaces égales, la quantité d'eau qui s'évapore en tems égaux, des vaſes cylindriques ou priſmatiques, eſt en raiſon des racines cubiques des hauteurs, de ſorte qu'un vaſe de huit pouces de hauteur évaporeroit deux fois plus qu'un autre qui ne ſeroit que d'un pouce de hauteur, toutes choſes d'ailleurs égales. J'ignore ſi cet

illustre Physicien a eu égard à toutes les circonstances; mais je vois bien à quoi la question peut être réduite lorsqu'il s'agit de la considérer physiquement; on sait qu'il s'élève de l'eau, surtout lorsqu'on la chauffe, un grand nombre de petites bulles d'air. Leur mouvement en montant est accéléré, & cela est très visible; ensuite elles augmentent de volume d'une façon également visible. La raison de l'un & de l'autre phénomènes est très claire. La vîtesse s'augmente, parce que ces bulles sont 800 fois plus légères que l'eau. Ensuite elles sont moins comprimées à mesure qu'elles montent davantage; enfin en montant il s'y joint encore de l'air qui se trouve dans les interstices de l'eau, par lesquels elles se font chemin en montant. Tout cela est très clair, & susceptible d'un calcul que j'ai fait, il y a déjà plus de douze ans, mais que je supprimerai ici, parce que je le trouve assez étranger au but que je me propose. Je dirai donc seulement que ces bulles d'air, quand elles parviennent à la surface, la soulevent; ce qui s'explique aisément par la force de cohésion. Quelques-unes restent dans cet état pendant plus ou moins de tems; enfin la pellicule d'eau qu'elles élèvent s'exténue, comme dans les bulles de savon, jusqu'à ce qu'enfin elles crevent, & se réduisent en une infinité de petites gouttes, dont les plus grosses retombent dans l'eau, tandis que les plus petites nagent dans l'air. On voit que par là le volume de l'eau diminue du moins tant soit peu, & si c'étoit là la seule cause de l'évaporation, il est clair que la profondeur de l'eau entreroit en ligne de compte, & que par la même raison l'évaporation dépendroit encore de la figure du vase. On voit aussi que l'évaporation se feroit dans une raison beaucoup plus forte de la profondeur, que celle que M. *de Musschenbroeck* assigne. Car, comme à la bulle qui monte, se joint tout l'air qu'elle rencontre, il est clair que l'accroissement de son volume dans chaque élément de l'espace est en raison de la surface du volume qu'elle a déjà acquis.

§. 5. Mais il s'en faut de beaucoup que ce soit là la seule cause de l'évaporation, quoique, sans contredit, elle soit d'un grand effet dans les évaporations violentes, je veux dire dans la fermentation & dans l'ébullition, où c'est par force que l'air est chassé des interstices qu'il occupoit. Mais partout où cet état violent n'a pas lieu, le nombre des bulles n'est pas fort grand, & il diminue même jusqu'à cesser enfin tout-à-fait. Mais, comme, nonobstant cela, l'évaporation va son train, il est clair qu'il faut en chercher une autre cause. Avec tout cela, la question de la profondeur de l'eau subsiste encore; car il est évident que si la cause de l'évaporation se trouvoit dans l'eau même, elle croîtroit plus ou moins, en raison de la profondeur, & généralement en raison de la masse de l'eau. L'expérience de M. *de Musschenbroeck* semble l'insinuer, & j'avois fait moi-même, au mois de Janvier 1755, une expérience qui me conduisoit au même résultat;

car ayant versé dans un petit vase parallélipipède 240 grains, & l'ayant suspendu à une des balances que j'ai décrites dans les *Acta Helvetica*, dans une chambre qu'on chauffoit deux fois par jour, je trouvai l'évaporation plus forte au commencement que vers la fin. Il est vrai que le froid extérieur augmentant, la chambre s'en ressentit, au point que le thermomètre de Réaumur restoit de quatre degrés plus bas: mais je ne crus pas d'abord que cette différence pût altérer considérablement la vîtesse de l'évaporation. Ensuite le résultat différa totalement de la règle de M. *de Musschenbroeck*: je vis donc qu'il falloit entrer plus avant dans cette recherche.

§. 6. Comme je différois cependant d'une année à l'autre, le VIII[e] Tome des Mémoires de l'Académie Royale de Suède me tomba entre les mains; j'y vis que M. *Wallerius* non seulement révoquoit en doute la règle de M. *de Musschenbroeck*, mais qu'en détaillant les nombreuses expériences qu'il avoit faites, il établit que l'évaporation se fait simplement en raison des surfaces, sans que la profondeur y entre pour rien. Il conclut encore que la vîtesse de l'évaporation dépend de la chaleur & du vent; & ensuite il rapporte un grand nombre d'expériences faites sur l'évaporation des eaux salées & d'autres liquides. Toutes ces expériences paroissent faites avec beaucoup de soin, quoique M. *Wallerius* n'ait employé à la plupart d'entr'elles que quelques heures, ou tout au plus un ou deux jours. La principale loi qu'il établit, c'est celle des surfaces; & je n'hésite pas d'en inférer que la cause de l'évaporation ordinaire, c'est-à-dire non violente (§. 4.), n'est pas dans l'eau, mais qu'elle doit être cherchée dans la contiguité de l'air & de l'eau, ou, pour parler plus clairement, il faut envisager l'air comme un fluide corrosif, dissolvant & absorbant, & établir que l'évaporation se fait par manière de *solution*, ou que l'eau se dissout dans l'air, comme les sels se dissolvent dans l'eau, ou les métaux dans l'eau forte ou l'eau régale.

§. 7. Le but de ce Mémoire exigeant des experiences faites sur l'eau douce, j'ai cru devoir faire moi-même toutes celles qui pourront y être de quelque utilité. Je commençai donc par m'assurer de la règle des surfaces, en observant l'évaporation qui se feroit de plusieurs verres à très peu près cylindriques, & de différente grandeur, non pendant quelques heures, mais pendant plusieurs mois; c'est-à-dire, depuis le 24 Avril 1767 jusqu'au 5 Septembre de la même année: j'aurois même continué ces expériences quelques semaines de plus, si je n'avois délogé alors. En voici le détail.

Je pris cinq verres à très peu près cylindriques, & j'en mesurai la hauteur, le diamètre de la base & celui d'en haut, en lignes du pied de Paris. Je numérotai ces verres par n°. 1, 2, 3, 4, 5; c'est ce que j'observe ici, afin de pouvoir y rapporter ce que je dirai dans la suite de ce Mémoire. Les mesures se trouvèrent être,

	Hauteur.	Diam. de la base.	Diam. d'en haut.	Volume.
N°. 1.	80	31	$34\frac{3}{4}$	39 *pouc. cub.*
2.	$59\frac{1}{2}$	28	32	$24\frac{1}{2}$
3.	38	26	32	$14\frac{1}{2}$
4.	29	18	$20\frac{1}{2}$	5
5.	25	14	18	3

Enfuite je les remplis d'eau, que j'avois eue plufieurs heures dans la chambre. Tous ces verres furent placés fur le fourneau, qui dès lors ne fe chauffoit plus. Pendant tout le tems de l'obfervation, ils y reftèrent, fans que perfonne y touchât. Au bout de quelques jours, il s'y pofa fucceffivement un peu de pouffière, dont une partie gagna le fond, & l'autre s'attacha au verre, à mefure que l'évaporation fit baiffer la furface de l'eau. De cette façon, l'eau elle-même refta claire pendant tout le tems de l'obferfervation. Afin d'en mefurer la partie évaporée, j'avois d'avance collé à chaque verre, en dehors, une échelle divifée en lignes; en forte qu'en mettant l'œil de niveau avec la furface, je voyois fans peine à quelle hauteur elle s'arrêtoit chaque fois. Le fourneau étoit de côté, enforte que le vent n'y paffoit pas directement. Pendant la plus grande partie du tems employé à ces expériences, une fenêtre du côté de l'orient refta ouverte de jour ; & pendant les grandes chaleurs qu'il fit cette année-là au mois d'Août, je la laiffai encore ouverte de nuit, quoiqu'en abaiffant le rideau. Cependant je vis que tout cela n'altéroit pas beaucoup l'évaporation, bien qu'elle diminuât fenfiblement toutes les fois que la fenêtre étoit fermée.

Mais, pour aller d'abord au devant des doutes qui pourroient naître au fujet de la règle de M. de *Muffchenbroeck*, on voit qu'il étoit néceffaire de prendre des verres de hauteur très différente ; c'étoit le moyen d'avoir les réfultats fimultanés & fucceffifs de l'évaporation. Les quatre premières femaines me mirent en état de juger du refte : de-là vient auffi que, vers la fin, je me bornai à répéter l'obfervation une fois par femaine, en négligeant même les circonftances du tems.

§. 8. Je renfermerai les réfultats obfervés dans la table fuivante, où la première colonne marque les jours & les heures; le figne — fignifiant avant midi, & le figne + après midi. Les cinq colonnes fuivantes marquent les hauteurs de l'eau obfervées dans chaque verre en lignes & en parties décimales de ligne. La feptième colonne indique l'état de l'air ; la huitième la hauteur du baromètre que je crois avoir été d'une ou de deux lignes trop bas; la neuvième les degrés du thermomètre de Réaumur, & enfin la dixième fait voir fi la fenêtre a été ouverte ou non.

J. H. 1767.	1	2	3	4	6	Temps.	Barom.	Ther.	Fenêtre.
Avr. 24+ 5	78, 0	57, 2	35, 7	27, 2	21, 1	Clair, nuées.	27, $8\frac{3}{4}$	11, $\frac{1}{3}$	Ouverte de jour.
25− 8	77, 9	57, 1	35, 6	27, 1	21, 0	Couvert.	27, 11	10, $\frac{1}{2}$	.....
+ 3	77, 2	56, 8	35, 3	26, 8	20, 7	Nuées.	27, 11	10, $\frac{1}{2}$	.....
26+ 3	77, 0	56, 4	34, 9	26, 4	20, 3	Clair.	27, $11\frac{3}{4}$	10, $\frac{1}{2}$	.....
27+ 5	76, 5	55, 8	34, 3	26, 1	19, 8	Clair.	27, $8\frac{3}{4}$	11,	.....
28+ 3	76, 2	55, 4	33, 9	25, 7	19, 2	Clair, nuées.	27, $10\frac{1}{2}$	11,	.....
29+ 4	75, 8	55, 2	33, 5	25, 2	18, 6	Couv. nuées.	28, 2	11, $\frac{1}{2}$	.....
30+ 3	75, 3	54, 8	33, 2	24, 8	18, 2	Clair.	28, $\frac{1}{2}$	10, $\frac{1}{2}$	.....
Mai. 1+ 7	74, 8	54, 4	32, 7	24, 3	17, 7	Clair.	28, $\frac{1}{2}$	9,	.....
2+ 5	74, 6	54, 0	32, 4	23, 9	17, 3	Cl. floc. de N.	27, $10\frac{1}{2}$	9, $\frac{1}{2}$	.....
3+ 5	74, 1	53, 7	31, 9	23, 4	17, 0	Nuées.	27, 11	8,	.....
4.....	.....	.....	.....	.....	.....	Clair, pluie.	.....	.....	Fermée.
5+ 4	73, 3	53, 0	31, 4	22, 8	16, 3	Couv. pluie.	27, 6	9,	.....
6+ 5	73, 2	52, 7	31, 1	22, 4	15, 9	Couv. nuées.	27, $7\frac{1}{2}$	9,	.....
7.....	.....	.....	.....	.....	.....	Soleil.	.....	.....	Fermée.
8+ 4	72, 5	52,	30, 5	21, 8	15, 2	Nuées.	27, 11	11,	Ouverte.
9.....	.....	.....	.....	.....	.....	Soleil, pluie	.....	.....	Fermée.
10+ 3	72, 0	51, 7	29, 8	21, 1	14, 4	Sol. petite pl.	27, 9 $\frac{1}{2}$	13,	Ouv. un peu.
11+ 4	71, 8	51, 5	29, 5	20, 9	14, 0	Nuées, pluie.	27, 10	12,	Fermée.
12+ 4	71, 4	51, 2	29, 2	20, 6	13, 6	Nuées, soleil.	27, $10\frac{1}{4}$	12, $\frac{1}{2}$	Ouv. 6 heur.
13+ 7	70, 9	50, 9	28, 7	19, 9	12, 9	Soleil, clair.	27, $9\frac{2}{3}$	14, $\frac{1}{3}$	Ouv. 10 heur.
14+ 3	70, 6	50, 5	28, 4	19, 7	12, 7	Serein.	27, $9\frac{1}{2}$	17,	Ouv. de jour.
15+ 4	70, 2	50, 0	27, 9	19, 3	12, 4	Pet. pl. nuées.	27, $10\frac{1}{2}$	16, $\frac{1}{2}$	.....
16+ 5	69, 7	49, 5	27, 4	18, 7	11, 9	Soleil, p. pl.	27, $8\frac{1}{2}$	17,	.....
17+ $3\frac{1}{2}$	69, 3	49, 1	26, 9	18, 1	11, 3	Clair.	27, $9\frac{1}{2}$	17,	.....
18+ 6	68, 8	48, 5	26, 4	17, 7	10, 8	Pluie, Soleil.	27, $9\frac{1}{2}$	16,	.....
19.....	.....	.....	.....	.....	.....	Soleil, nuées.	.....	.....	.....
20+ 3	68, 0	47, 8	25, 6	16, 9	9, 9	Nuées, soleil.	27, $8\frac{3}{4}$	17,	.....
21.....	.....	.....	.....	.....	.....	Clair, nuées.	.....	.....	.....
22+ 6	67, 0	46, 8	24, 7	15, 8	9, 2	Clair.	27, $8\frac{3}{4}$	17,	.....
23+ 3	66, 5	46, 5	24, 2	15, 4	8, 8	Pluie.	27, 8	16,	.....
24+ 3	66, 0	45, 9	23, 8	15, 0	8, 3	Pluie, soleil.	27, $7\frac{1}{2}$	13,	Ouv. ap. m.
25+ 4	65, 7	45, 5	23, 4	14, 6	7, 6	Couv. pluie.	27, $8\frac{1}{2}$	13,	Fermée.
26+ 3	65, 3	45, 2	23, 0	14, 2	7, 2	Pl. soleil, pl.	27, $6\frac{1}{2}$	13, $\frac{1}{2}$	.....
27+ 4	64, 9	45, 0	22, 7	14, 0	7, 0	Pluie.	27, 5	12, $\frac{1}{2}$	.....
28+ 4	64, 6	44, 7	22, 3	13, 7	6, 7	Soleil, clair.	27, 6	13,	Ouverte.
29.....	.....	.....	.....	.....	.....	Soleil, nuées.	.....	.....	.....
30.....	.....	.....	.....	.....	.....	Soleil, nuées.	.....	.....	.....

J.	H. 1767.	1	2	3	4	6	Temps.	Barom.	Ther.	Fenêtre.
Mai.	31+ 3	63, 3	43, 2	21, 0	12, 5	5, 4	Soleil, nuées.	26, 7½	17,	
Juin.	1	....	....	....	....	....	Clair.	....	......	
	2	....	....	....	....	....	Clair, serein.	....	......	
	3+ 5	61, 3	41, 3	19, 4	10, 8	4, 1	Serein.	26, 7½	18,	
	4	....	....	....	....	....	Serein, nuées.	....	......	
	5	....	....	....	....	....	Serein.	....	......	
	6+ 7	58, 5	38, 4	16, 8	8, 5	1, 8	Serein.	27, 3	17,	
	7+ 4	57, 7	37, 6	16, 1	8, 6		Serein.	28, 1½	18,	
	14+ 3	52, 4	33, 5	11, 8	3, 8					
	21+ 6	49, 0	30, 3	8, 4						
	28+ 3	46, 2	27, 1	5, 1						
Juill.	5+ 5	42, 8	24, 5	1, 6						
	13+ 1	39, 3	20, 5							
Août.	2+ 4	20, 5	8, 5							
	6−10	24, 5								
	9+10	22, 2								
	16− 8	16, 8								
	23− 8	13, 5								
	30−10	10, 8								
Sept.	5+ 4	8, 5								

§. 9. Je ne m'arrêterai pas à faire de longues comparaiſons entre les nombres de cette table, tandis qu'on les fera, comme d'un ſeul coup d'œil, quand ces nombres ſe changent en figure : car on comprend fort bien que le tems peut être repréſenté par des abciſſes, & que les ordonnées pourront repréſenter la hauteur de l'eau. C'eſt ce que j'ai fait dans la premiere figure où on voit la ligne des abciſſes diviſée en ſemaines, à commencer depuis le 26 Avril. On y voit encore les cinq lignes courbes 1, 2, 3, 4, 5, dont les ordonnées expriment la hauteur de l'eau dans les verres répondans à ces numéros. L'ordonnée du 26 Avril eſt diviſée en pouces, & le premier pouce en douze lignes, ſervant d'échelles pour les ordonnées. De cette manière on voit d'abord que ces cinq lignes courbes ne ſe courbent pas beaucoup, mais qu'elles gardent entr'elles un certain parallèliſme; d'abord elles ne baiſſent pas beaucoup, & cela vient de ce qu'au mois de Mai, la fenêtre étoit ſouvent fermée & la chaleur très petite; mais vers le mois de Juin, ce double obſtacle de l'évaporation ceſſa, & cela fait auſſi que ces courbes dès-lors baiſſent davantage. Vers la fin de ce mois, la chaleur

diminua, & la fenêtre ne fut pas toujours ouverte; aussi voit-on que ces courbes alors baissent un peu moins, quoique toujours fort parallèlement. Il est donc visible que la règle de M. *Wallerius* est très fondée, & qu'on peut établir que l'évaporation suit simplement la raison des surfaces, ou bien que la hauteur verticale diminue en raison simple du tems, toutes choses d'ailleurs égales, c. a. d. même exposition, même chaleur, même air, &c.

§. 10. Comme dans ces observations les verres se trouvoient dans la chambre, il est très naturel de conclure que l'évaporation se fit plus lentement que s'ils avoient été exposés à l'air extérieur, & sur tout à un air d'été bien sec. Je trouve cependant qu'en prenant un terme moyen, l'évaporation pendant 120 jours avoit été de 66 lignes ou 5 $\frac{1}{2}$ pouces, ce qui pendant toute une année produiroit à très peu près 18 pouces, & c'est là précisément la hauteur moyenne de la pluie de toute une année. On voit qu'il y a là des circonstances qui se compensent; car, quoiqu'en été, l'évaporation soit plus forte en plein air, il n'est pas douteux qu'en échange elle ne soit beaucoup moins forte en d'autres tems, & sur tout pendant les grands froids, ou lorsque l'air, pour être déjà surchargé d'humidité, n'en reçoit plus davantage.

§. 11. Mais pour voir ce qui arriveroit, non seulement en plein air, mais même au soleil de la canicule, je me prévalus de quatre beaux jours successifs qu'il fit depuis le 6 jusqu'au 9 Août de la même année; je remplis donc les verres n°. 2, 3, 4, 5, & je les exposai à une fenêtre ouverte où le soleil donnoit depuis le matin jusqu'au soir, vu que la fenêtre avoit le soleil du midi en face à environ 5 degrés près, & quoique le beau tems fût interrompu, je ne laissai pas de continuer ces observations jusqu'à ce que l'eau fût toute évaporée, ce qui arriva de la façon qu'on va voir dans la table suivante.

TOME XXV. ANNÉE 1769.

J. H.	1	2	3	4	5	Temps.	Th.	Fenêtre.
Août. 6−10		48,5	34,0	26,2	20,2	Serein.		Ouverte.
7+10		44,2	28,7	20,8	14,2	Serein.	22	Rideau abaiſſé.
8− 8		40,6	25,7	18,0	10,2	Serein, clair	25	
9− 8		36,6	22,3	13,8	5,3	Serein.	25	
10− 8		35,5	19,2	11,0	1,5	Clair.	25	
11− 8		30,5	16,0	7,5		Couv. clair	25	
12− 8		27,2	12,8	4,5		Clair.	25	
13− 7½		24,0	9,8			Clair.		
14− 8		20,5	7,0			Clair, nuées	21	
15−10		17,5	2,5			Nuées, pluie	20	
16− 8		15,4				Clair, pluie	19	
17− 8		11,7				Soleil, pluie	17	
18− 8		10,0				Nué. ſol. cou	17	
19− 9		8,0				Pluie, couv	17	
20− 8		7,2				Couv. ſoleil	15	
21− 8		5,3				Nuées, pluie.	15	
22− 8		4,3				Soleil.	15	
23− 8		3,0				Couv. ſoleil	17	
24− 8		1,5				Nuées, pluie.	17	
25− 8		0,5				Soleil.	17	

§. 12. On voit bien qu'ici tout alloit plus vîte. En effet, le verre n°. 5 fut mis à ſec en 4 ½ jours, tandis que, dans l'expérience précédente, il fallut 45 jours, & partant 10 fois plus de tems. Sur cette table j'ai conſtruit la ſeconde figure où on voit les quatre lignes courbes, n°. 2, 3, 4, 5, répondantes aux quatre verres employés dans cette expérience. L'abciſſe eſt diviſé en jours depuis le 6 d'Août juſqu'au 14, & la première ordonnée repréſente les pouces & lignes de la hauteur de l'eau. Les courbes ſont encore ici fort peu courbes; mais le parallèliſme n'eſt plus ſi bien obſervé, ſur tout la courbe n°. 5 baiſſe plus fortement, ce que je crois venir de ce que le verre ayant été plus petit, il pouvoit ſe chauffer plus facilement. Enſuite, pour fermer la fenêtre vers la nuit, il falloit ôter les verres, & la difficulté de les remettre dans la même poſition paroît avoir produit l'anomalie qui ſe voit dans la courbe n° 4 depuis le 10 d'Août. Enfin les verres ne pouvoient pas être tout-à-fait placés en ſorte que le ſoleil commençât & ceſſât d'y donner dans un même inſtant. Avec tout cela on voit que les courbes ſont preſque droites, & qu'elles affectent ſenſiblement le parallèliſme. J'en infère qu'encore dans les cas où le ſoleil contribue à

Fig. 2.

accèlerer l'évaporation, elle fuit fimplement la loi des furfaces, en ce que la hauteur de l'eau diminue en raifon fimple du tems, toutes chofes d'ailleurs égales.

§. 13. Au mois d'Octobre je remplis encore le verre n°. 3, & je le plaçai devant une fenêtre vers le Nord où le foleil ne donnoit point. L'eau dans le verre, depuis le 22 Octobre jufqu'au 15 Novembre, baiffa par la fimple évaporation depuis 33 lignes de hauteur jufqu'à 24, 7 lignes, & partant de 8, 3 en 24 jours, ce qui eft moins que dans la premiere expérience. Auffi le thermomètre pendant ces 24 jours s'arrêta toujours entre 5 & 9 degrés au deffus du tempéré.

§. 14. Mais, pour achever d'examiner la règle des furfaces, je profitai de l'hyver fuivant, pour placer les verres fur le fourneau chauffé. Je n'y mis d'abord que le verre n°. 3, afin d'en voir le réfultat comme en gros; comme le froid n'étoit pas encore très fort, je ne fis chauffer que le matin. Le thermomètre en plein air fe trouva d'un ou de deux degrés au deffous du terme de la congélation, & dans la chambre il varia entre 8 & 12 degrés, fufpendu près de la fenêtre. J'obfervai la hauteur de l'eau chaque matin avant qu'on chauffât, & elle fe trouva :

Le 3 Décembre	. . .	30, 5 lignes.
4	. . . .	26, 5
5	. . . .	21, 2
6	. . . .	17, 0
7	. . . .	10, 5
8	. . . .	5, 5
9	. . . .	0

delà je vis que l'évaporation étoit très confidérable, & qu'elle n'étoit guères inférieure à celle du 6-10 Août produite par le foleil en plein air.

§. 15. L'-deffus je plaçai fur le fourneau les verres n°. 2, 3, 5, & l'évaporation fe trouva être.

1767. Déc. J.	H.	1	2	3	4	5
10 −	8		56, 5	33, 3		21, 0
	0		56, 0	32, 3		19, 5
	+ 2 ½		54, 7	32, 0		18, 5
	+ 9		54, 2	31, 6		17, 2
11 −	9		53, 5	31, c		16, 8
	0		52, 8	30, 3		14, 3
	2		51, 8	29, 4		13, 0
	6		51, 0	28, 5		11, 6

J.	H.	1	2	3	4	5	
12	0		48, 6	26, 6		8, 7	
	+ 8		46, 2	24, 8		5, 6	
13	− 9		45, 5	23, 6		4, 6	
	0		45, 0	23, 2		2, 6	
	+ 12		42, 7	21, 3		0,	
14	− 9		42, 0	21, 0			
	+ 12		38, 0	17, 0			
15	− 9		37, 5	16, 5			
	0		36, 4	15, 0			
	+ 10		35, 0	14, 0			
16	− 9½		34, 2	12, 8			
17	− 9		28, 8	7, 6			
	0		27, 2	5, 2			
	+ 6		25, 3	3, 3			
18	− 8½		24, 0	2, 1			
	0		20, 6			21, 6	Rempli de nouveau.
	+ 2½		19, 6			19, 7	
19	− 9		17, 5			17, 5	
	0		15, 0			14, 0	
	+ 6		12, 0			10, 0	
20	− 8½		10, 7			9, 0	
	0		9, 0			6, 2	
	+ 2		7, 2			3, 6	
	+ 7		6, 0			1, 5	
21	− 11		0			0	
22	− 9		57, 8				Rempli de nouveau.
	0		55, 2				
	+ 2		51, 8				
	+ 8		49, 0				
23	− 8		48, 0				
	0		46, 0				
	+ 10		42, 7				
24	− 9		42, 0				
	+ 2		38, 6				
	+ 9		36, 2				

J.	H.	1	2	3	4	5
25 –	8		35, 7			
	0		32, 8			
	+ 9		29, 0			
26 –	8		27, 2			
	0		24, 0			
27 –	8		20, 0			
	0		17, 0			
	+ 2		15, 0			
28 –	9		12, 7			
	+ 2		6, 6			
	+ 8		5, 2			
29 –	9		4, 5			
	0		0			

§. 16. Ces observations confirment assez sensiblement la loi des surfaces; les petites irrégularités qui s'y observent, proviennent non seulement de ce qu'il n'étoit pas possible de chauffer également, mais de ce que peu à peu il falloit chauffer davantage, parce que le froid alloit en augmentant, de sorte que le 15 il commença à geler, & le 26 le thermomètre en plein air baissa jusqu'à 8 degrés au dessous du terme de la glace. L'évaporation en devint plus forte & même d'une façon assez régulière. Je dois encore remarquer que les verres n°. 2 & 5 se trouvèrent placés assez également; mais le verre n°. 3 avoit été plus près du mur. Cela fit aussi qu'il se chauffa moins, & que l'évaporation en fut plus lente. Du reste je supprime les lignes courbes que j'ai construites d'après ces observations. Elles se courbent assez régulièrement, en sorte que, nonobstant les petites inflexions journalières qui leur donnent une figure serpentante, elles tournent à la concavité vers l'axe, ce qui est une marque de l'évaporation accélérée. J'ai par là appris encore qu'il falloit les répéter d'une façon plus détaillée, & sur tout qu'il falloit mettre dans l'eau un thermomètre, afin de tenir compte des changemens de chaleur.

§. 17. Pour cet effet je n'employai que le verre n°. 3, que je plaçai tout près de la partie supérieure du fourneau. J'y plongeai un thermomètre; j'en avois un autre à côté de la fenêtre du midi, & un troisième en plein air au Nord. Je marquai encore le tems qu'il faisoit & l'heure où le fourneau fut chauffé. Ces observations durèrent depuis le 2 Janvier jusqu'au 6, & le 5 il fallut remplir de nouveau le verre, & le 7 je le remplis encore en le plaçant un peu plus près du mur. Voici les observations telles que je les ai faites.

1768. Janv. J. H.	N° 3.	Temps.	Thermomètres dans le verre.	dans la chamb.	en plein air.	
2— 9,½	33, 5	Chauffé.	0	6	13	
— 10,	33, 7	Brouillard.	35			
— 11,	33, 1	....	50			
+ 0,½	31, 3	....	48			
+ 2,	29, 7	....	40	10		
+ 3,10	28, 8	Soleil.	34			
+ 8,10	27, 0	Clair.	28			
3— 9, 0	25, 8	Chauffé, clair.	8	3½	14	
— 10,10	25, 8	....	28	5¼		
+ 0,45	23, 7	Soleil.	50	8		
2,10	21, 4	Clair.	43			
+ 3,55	20, 3	....	35			
+ 8,45	18, 3	....	18			
4— 8, 0	17, 3	Chauffé.	6	2¾	14½	
— 10,20	17, 3	....	23	4		
— 11,56	15, 9	....	49	7		
+ 1,20	13, 6	....	45	9		
+ 5,50	10, 9	Nuées.	25	6		
5— 8,45	9, 1	Chauffé, clair.	8	2	13	
— 10,55	8, 5	....	49	6		
— 11,54	5, 9	....	56	9		
+ 0,55	3, 0	....	50	10		
+ 2,12	34, 7	....	28	10		Rempli de nouveau.
+ 6,55	32, 8	Chauffé.	30	8		
+ 8, 1	31, 8	....	44	9		
+ 9, 5	30, 7	....	43	9½		
+ 10,10	29, 5	....	38	9½		
+ 10,40	29, 3	....	36	9		
6— 8,43	26, 7	Chauffé.	12	5		
— 9,55	26, 4	....	24	6		
— 10,28	26, 2	....	42	7½		
— 10,55	25, 5	....	53	9		
— 11,15	25, 0	....	58	10		
— 11,34	24, 0	....	60	11		
+ 0,12	22, 2	....	60	11½		
+ 0,48	21, 0	....	56	12		
+ 1,12	20, 0	....	52	12¼		

J. H.	N° 3.	Temps.	Thermomètres dans le verre.	dans la chamb.	en plein air.	
+ 1,42	19, 1	....	50	12 1/4		
+ 2, 6	18, 1	....	48	12 1/4		
+ 4, 9	15, 9	....	35	11		
+ 4,42	15, 7	....	32	10 1/4		
+ 5,50	15, 0	....	30	10		
+ 7, 7	14, 2	....	27	9		
+ 8,10	13, 8	....	22	8 1/2		
+ 9, 8	13, 8	....	21	8		
7− 8,40	35, 5	Chauffé.	6	4 1/3	9	Rempli de nouveau.
− 9,24	35, 5	....	11	5		
− 10, 0	35, 4	....	20	5 1/2		
− 11,53	34, 2	....	45	10		
+ 0,45	33, 5	....	38	10 3/4		
+ 1,22	33, 0	nuées minces.	40	11 1/2		
+ 2, 8	32, 2	Chauffé.	38	10		
+ 3, 4	31, 6	Chauffé.	38	10 3/4		
+ 6,38	29, 1	....	37	10 1/2		
+ 7,43	28, 8	....	34	10 1/2		
+ 8,30	28, 2	....	31	10 3/4		
+ 10,13	27, 4	....	26	9 3/4		
8− 8,15	25, 6	Chauffé.	11	5 1/2	10	
− 9,33	25, 2	....	22	6 1/2		
− 10, 7	25, 1	....	30	7 1/2		
− 10,45	25, 0	....	35	8		
+ 0,21	23, 8	....	37	9		
+ 1,25	23, 0	....	35	9 1/4		
+ 2,58	21, 9	....	30	9		
+ 9, 6	18, 8	Chauffé.	18	7		
+ 10, 6	18, 6	....	31	7 1/2		
9− 8,20	16, 6	Chauffé.	12	5	8 1/2	

Dans ces expériences il arriva à propos que les trois premiers jours l'eau se chauffa, à un degré près, également. Cela m'engagea à comparer la marche du thermomètre avec l'abaissement de l'eau dans la troisième figure. L'axe y est divisé en jours, & le premier jour en heures. On y voit de même pour les ordonnées une échelle qui représente les lignes de l'abaissement de l'eau, & une autre qui représente les degrés du thermomètre. La

Fig. 3.

courbe pour l'abaiſſement de l'eau deſcend en ſerpentant, mais on voit que cela ſe fait les trois premiers jours entre deux droites parallèles; le cinquième, elle deſcend au deſſous, mais auſſi alors le thermomètre avoit été de 10 degrés plus haut, & cela explique l'anomalie qui ſe voit là où la courbe va joindre l'axe. Comme les trois jours précédens la marche du thermomètre étoit, à très peu près, la même, on voit auſſi que les inflexions de la courbe de l'évaporation ſont très ſemblables. Il s'enſuit donc que la loi des ſurfaces a lieu encore quand l'eau eſt chauffée juſqu'au 50ᵉ degré du thermomètre de Réaumur. On voit encore combien le degré de chaleur influe ſur la vîteſſe de l'évaporation.

§. 18. Comme dans toutes ces expériences je me ſuis borné à meſurer la hauteur de l'eau, afin de ne point remuer les verres, il eſt clair que cette hauteur a été toujours augmentée par la dilatation produite par la chaleur. Mais l'effet n'influe preſqu'en rien ſur le réſultat de ces obſervations; car l'eau ſe dilate à peine la moitié autant qu'un eſprit de vin médiocre, de ſorte qu'encore que nous ſuppoſions une dilatation de 40 ſur 1000 pour l'intervalle entre la glace & l'eau bouillante, cela ne produiroit qu'une dilatation de 25 ſur 1000 pour les 50 degrés du thermomètre, de ſorte que la hauteur de l'eau n'en fût augmentée que d'une $\frac{1}{40}$ partie tout au plus. Or, comme l'eau ſe chauffe fort vîte, l'effet qui en réſulta fut que, tandis que le fourneau fut chauffé, ou tandis que le thermomètre monta, la hauteur de l'eau reſta preſque la même, & qu'elle en baiſſa enſuite un peu plus vîte quand le thermomètre deſcendit; mais l'effet étant très petit, j'en ai fait abſtraction, quoique du reſte il eût été facile de faire la réduction requiſe.

§. 19. Pour ce qui regarde l'obſervation du 6 Janvier, je l'ai repréſentée plus en grand dans la quatrième figure. L'abciſſe eſt diviſé en heures, & la premiere heure de dix en dix minutes; pour les ordonnées, on y voit deux échelles, dont la première eſt pour le thermomètre, la la ſeconde pour l'évaporation; la courbe A B C, fait voir la marche du thermomètre, ou l'échauffement de l'eau; & la courbe D E F, offre l'abaiſſement de ſa ſurface. Je me ſuis ſervi d'une ſemblable figure, mais deſſinée plus en grand, pour comparer la vîteſſe de l'évaporation avec les degrés de chaleur. Pour cet effet il fallut pour chaque ordonnée P H tirer une tangente E G afin d'en inférer : comme le temps P G eſt à E P, ainſi un temps de vingt-quatre heures a un quatrième nombre, qui exprime combien de lignes s'évaporent dans l'intervalle d'un jour, lorſque la chaleur de l'eau eſt pendant tout ce tems = P H : par ce moyen je trouvai qu'il répond à la chaleur

Fig. 4.

	l'évaporation diurne
de 61°	de 67 lignes.
60	65
49	39 $\frac{1}{2}$
35	17,2
23	8,7

Ces nombres, avec une légère correction qu'il fallut donner au dernier, forment la courbe de la cinquième figure. Les abciſſes ſont diviſées en degrés du thermomètre, & les ordonnées en pouces & lignes de l'évaporation répondante. Comme la courbe tourne ſa convexité vers l'axe, il s'enſuit que l'évaporation augmente en plus forte raiſon que les degrés du thermomètre.

Fig. 5.

§. 20. Dans ces expériences la chaleur n'alloit que juſqu'au 60 degré, tandis que l'eau bouillante va juſqu'au 80. Il reſtoit encore à voir ce qu'il arriveroit lorſque l'eau bouilliroit exceſſivement. Pour cet effet je pris un cylindre de fer blanc d'un diamètre de 16 lignes & de la hauteur de 22 lignes; j'y verſai de l'eau bouillante, & l'ayant mis ſur la braiſe pour continuer l'ébullition, je trouvai que, dans l'eſpace de 25 minutes, toute l'eau s'étoit évaporée. Le cylindre ayant été rempli à 20 lignes de hauteur, cela donne 48 lignes ou 4 pouces par heure, & partant 96 pouces ou 8 pieds par jour. Cette quantité eſt très-conſidérable; mais ce n'eſt plus la ſimple évaporation qui la produiſit: l'eau bouillonna exceſſivement & jetta une infinité de petites gouttes dans l'air, dont une grande partie ne retomba plus dans le cylindre à cauſe du peu de largeur qu'il avoit; du reſte j'ai obſervé ci-deſſus, ce qui arrive dans cette eſpèce d'évaporation violente (§. 4), & cela fait qu'elle ne pourroit être comparée avec les expériences que je viens de rapporter.

§. 21. Il ſeroit aſſez difficile d'aſſigner *à priori* une équation qui ſatisfît à la courbe qu'offre la cinquième figure. Il faudroit pour cet effet mieux connoître la façon dont l'air agit ſur l'eau & les forces de cohéſion qui s'y oppoſent dans l'eau même: mais nous pourrons toujours indiquer les ſyſtêmes généraux auxquels cette courbe doit ſatisfaire. D'abord on ſait que la vertu corroſive ou diſſolvante de l'air agit encore ſur la glace. Cela fait que le point A, quoiqu'il réponde au terme de congélation, n'eſt pas le commencement de la courbe; mais que la courbe y coupe l'axe ou la ligne des abciſſes ſous un angle fini, de ſorte que l'abciſſe peut encore devenir négative, quoique ſuivant toute apparence il y ait pour les premiers degrés négatifs quelque petite anomalie. Enſuite, comme la courbe tourne aſſez uniformément ſa convexité vers la ligne des abciſſes, il n'eſt pas douteux que cela ne continue au delà du 60e. degré de chaleur, quoiqu'à

mesure qu'elle s'approche du 80e. degré, les effets de l'évaporation violente (§. 4) commencent à devenir sensibles & à prédominer enfin. Cela fait donc croître les abcisses encore plus fortement qu'elles ne croissent dans la figure qui ne s'étend que jusqu'au 60e. degré. On peut tirer de cette courbure quelque conclusion relativement aux forces qui agissent dans l'évaporation. Car comme l'évaporation suit la loi des surfaces, j'en ai déjà inféré ci-dessus que la force active doit être cherchée dans l'air (§. 6.). Cette force agit avec plus de facilité lorsque les forces de cohésion dans l'eau se trouvent diminuées, & il est clair que la chaleur y contribue par la dilatation qu'elle produit. Cette dilatation diminue les forces de cohésion, parce qu'on voit que l'eau est d'autant plus fluide, qu'elle est plus chaude. Ensuite elle amplifie les interstices qui se trouvent entre les particules d'eau, & cela donne un accès plus libre aux particules d'air pour absorber celles de l'eau avec plus de facilité. La courbe fait voir que cet effet va en augmentant. Cependant je ne dirai pas que l'ordonnée qui répond au 80e degré de chaleur, en soit l'asymptote. Car quelque forte qu'y soit l'évaporation, l'expérience rapportée ci-dessus (§. 10.) montre qu'elle n'est pas instantanée, mais qu'elle a un degré fini de vîtesse. Ensuite on sait que le degré d'ébullition de l'eau dépend de la hauteur du baromètre, & que dans la machine de papin, on peut lui donner un degré de chaleur considérablement plus grand. On sait encore qu'en jettant de l'eau dans du cuivre fondu, cela produit une espèce d'ébullition instantanée, & même très dangereuse. Enfin on sait qu'en la jettant sur l'argent fondu, elle y reste en grande partie, & qu'elle ne s'y évapore que fort lentement. Il semble que dans ce cas l'air en est d'abord entierement chassé, & que les particules terrestres de l'eau s'y chauffent jusqu'à s'embraser. Il est donc clair que la courbe de la cinquième figure, après avoir passé l'ordonnée du 80e degré, ou en général celui de son ébullition ordinaire, non seulement continue, mais qu'elle y suit des loix qu'il est assez difficile de prévoir. On pourra cependant voir là dessus un petit, mais excellent traité de M. *Leydenfrost*, imprimé à Duisbourg en 1756, & dédié à l'Académie : *de aquæ communis non nullis qualitatibus.*

§. 22. Quoique donc la courbe de la cinquième figure ne soit pas si facilement déterminée par la théorie, cependant quand il ne s'agit que d'en faire usage, nous pourrons, en attendant, nous borner à lui substituer une courbe du genre parabolique, qui ne s'en écarte pas sensiblement, depuis o jusqu'au 60eme degré de chaleur; ce qui suffira du moins pour les effets de l'évaporation simple ou non forcée. Voici donc ce que j'ai trouvé. Soit x le degré du thermomètre au dessus du point de la congélation, y le nombre des lignes d'eau qui s'évaporent dans 24 heures,

lorſqu'elle a le degré de chaleur x; il ſera à très peu près

$$y = \frac{2}{15}x + \frac{1}{200}x^2 + \frac{13}{72000}x^3 + \&c.$$

ou bien en comptant les degrés par dixaines; ſoit $\xi = 10x$, & il ſera

$$y = \frac{4}{3}\xi + \frac{1}{2}\xi\ 2 + \frac{13}{72}\xi\ 3 + \&c.$$

Comparons cette formule aux ordonnées de la courbe, il ſera

x	ξ	*Ordonnée.*	*Calculs.*	
10	1	2	2 +	$\frac{1}{11}$
20	2	6	6 +	$\frac{9}{3}$
30	3	13	13 +	8
40	4	24	24 +	$\frac{8}{9}$
50	5	41	41	$\frac{53}{72}$
60	6	65	65	

On voit de-là que les différences ſont toutes au-deſſous d'une ligne; mais il y a dans la formule

$$y = \frac{4}{3}\xi + \frac{1}{2}\xi^2 + \frac{13}{72}\xi^3 + \&c.$$

Une autre circonſtance qui mérite quelque attention, c'eſt qu'on n'a qu'à en ſouſtraire

$$\frac{1}{3}\xi * + \frac{1}{72}\xi^3$$

pour avoir $y' = \xi + \frac{1}{2}\xi^2 + \frac{1}{6}\xi^3$ &c.

§. 23. Cela m'a fait préſumer qu'il pourroit bien être

$$y = e\xi - 1.$$

J'ai donc cherché à adapter aux ordonnées une équation logarithmique, & j'ai trouvé que la ſuivante

$$\log.\left(\frac{3y+13}{13}\right) = \frac{x}{60}\log.\ 16.$$

y ſatisfait à environ une ligne près. Cette formule ſe trouve en mettant pour baſe les ordonnées 0, 13, 65, qui répondent aux abciſſes équidiſtantes 0, 30, 60; en la comparant aux ordonnées de la figure, on trouve

x	Ordonnée y	Calcul.
0	0	0
10	2	2, 54
20	6	6, 57
30	13	13
40	24	23, 10
50	41	39, 33
60	65	65

D'où l'on voit que les différences font très petites. En admettant cette formule qui fe réduit à

$$\text{Log.}\,(y+\tfrac{13}{3})=\tfrac{x}{60}\,\text{log.}\,16+\text{log.}\,\tfrac{13}{3}.$$

On voit qu'il faudra tant foit peu abaiffer l'abciffe A B, afin de la faire coïncider avec l'afymptote de la courbe A C. Enfuite le commencement des abciffes A doit être avancé un peu vers la quatrième figure ou le devant de la table; ce qui aura lieu en pofant

$$y+\tfrac{13}{3}=u$$

$$x+\tfrac{60}{\text{log.}\,16}\,\text{log.}\,\tfrac{13}{3}=z.$$

On aura par-là

$$\text{Log.}\,u=\tfrac{\text{log.}\,16}{60}\,z,$$

ou bien $\text{Log.}\,u=m,\,z,$

ce qui donne $d\,y=m\,y\,d\,z;$

c'eft-à-dire, l'accroiffement de l'évaporation d'u eft en raifon compofée du degré de l'évaporation u & de l'accroiffement de la chaleur $d\,z$, ce qui veut encore dire qu'en pofant $d\,z=$ égal conft. la caufe qui accélere l'évaporation eft proportionnelle à l'évaporation même : cette loi qui eft très fimple, ne doit pas être étendue aux évaporations forcées; car elle n'a été déduite que des évaporations fimples, qui fe font fans fermentation & fans ébullition violente, mais uniquement par l'action abforbante de l'air, aidée par la chaleur. Elle donne pour le 80e degré de chaleur 170 lignes d'évaporation fimple. On voit bien que cela diffère beaucoup de 8 pieds que donne l'expérience rapportée (§. 20.). J'en ai fuffifamment détaillé la raifon, de forte que cette différence n'ôte rien à l'admiffibilité de la formule que nous venons de trouver.

§. 24. L'évaporation dépend encore de différentes autres circonftances.

D'abord il eſt fort à préſumer que la hauteur du baromètre ou le poids de l'atmoſphère y influe, les vapeurs, les brouillards & les nuées montent & deſcendent aſſez réguliérement avec le baromètre. Réciproquement la vapeur de l'eau bouillante étant plus grande à meſure que le baromètre s'élève davantage, il s'enſuit que l'eau bouillante s'évapore plus facilement à meſure que l'air eſt moins comprimé; mais pour déterminer ces effets, il faudroit compter l'évaporation qui ſe fait ſur les plus hautes montagnes, avec celle qui s'obſerve au niveau de la mer, toutes choſes d'ailleurs égales, c'eſt-à-dire même eau, même chaleur, même humidité de l'air, &c. On ſait auſſi que même dans le vuide, l'eau engendre peu à peu un nouvel air & des vapeurs, quoique cela ſe faſſe fort lentement.

§. 25. Enſuite l'évaporation eſt moindre à meſure que l'air eſt chargé d'humidité; & comme les vapeurs ne s'envolent qu'aſſez lentement de la ſurface de l'eau, il s'enſuit que l'air voiſin eſt toujours fort humide. Voilà donc une des cauſes pourquoi le vent accélere l'évaporation, c'eſt qu'il emporte l'air humide, & en amène de plus ſec. A cette cauſe il s'en joint une autre, c'eſt que le vent donnant ſur l'eau, renforce l'action abſorbante de l'air. Pour établir là deſſus certaines règles, il faudra commencer par comparer l'évaporation avec le degré d'humidité. Mais comme les expériences que j'ai faites là deſſus, ſont encore relatives aux hygromètres, il convient de commencer par examiner cet inſtrument.

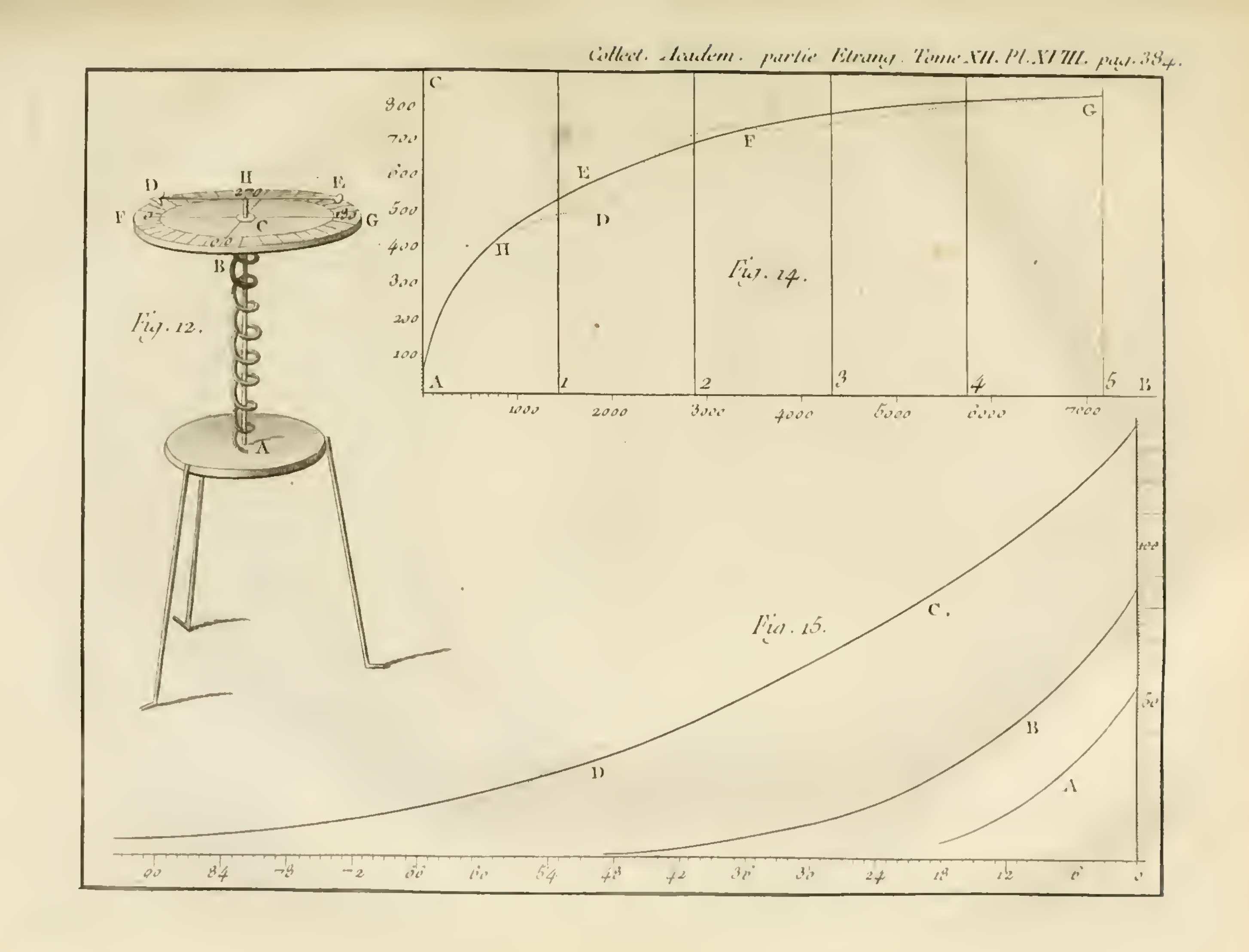
§. 26. Je ne donnerai pas ici la deſcription de toutes les eſpèces d'hygromètres qu'on a imaginées; on les trouve dans la plupart des traités de Phyſique expérimentale, avec pluſieurs remarques ſur leurs différens degrés de bonté & de ſenſibilité. Ceux qu'on fait de ſel, imbibent l'humidité aſſez facilement; mais ils ne la relâchent qu'avec peine. Ceux qu'on fait de bois ne paroiſſent pas être fort durables, ſur tout ſi d'abord on y a employé du bois frais, il perd peu à peu la facilité qu'il avoit de gonfler par l'humidité de l'air, quoique peut-être vers la fin il ſe mette dans quelque état de permanence. J'ai vu des planches de bois de ſapin, qui avoient perdu, en ſéchant, au delà d'une trentieme partie de leur largeur. M. *Leutmann*, dans ſon traité des inſtrumens météorologiques, vante fort les hygromètres faits de corde de violon, imprégnés de quelque ſel alkalin. Il dit que même après un intervalle de dix ans, il les a trouvés encore de la même bonté & ſenſibilité. J'ignore de quelle manière il s'en eſt aſſuré, & je crois que le ſel ne devoit ſervir qu'à les rendre plus ſenſibles; mais l'expérience m'a fait voir qu'elles le ſont aſſez indépendamment du ſel. Il y a plus de 15 ans que j'en ai fait pour des obſervations météorologiques, ſans m'appercevoir qu'elles ſe ſoient ſenſiblement gâtées. Il convient de n'en point employer qui ſoient huilées, parce que l'huile ne ſèche qu'avec une lenteur extrême. M. *Leutmann* conſeille de prendre des cordes fort

groſſes : ce ſera probablement pour qu'elles ſoient plus roides & moins ſujettes à ſe courber ; mais on conçoit aiſément qu'elles ſont plus ſenſibles à meſure qu'elles ſont plus minces ; les hygrometres qu'on fait d'éponges ne ſont guères ſenſibles, à moins qu'on ne les impregne de ſel. Ils ont l'avantage d'indiquer le poids de l'humidité ; mais comme ils doivent reſter expoſés à l'air, on ne ſauroit empêcher que peu à peu il n'y tombe de la pouſſière, ce qui en augmente le poids ſans que l'air en ſoit d'autant plus humide. Ainſi les cordes faites de boyau ſont toujours préférables. Mais comme dans tout cela on n'a encore ni de principes théorétiques, ni des expériences faites à deſſein, pour voir clair dans cette matière, il faudra encore entrer dans un champ vaſte qu'on n'a point cultivé du tout. Commençons à le défricher.

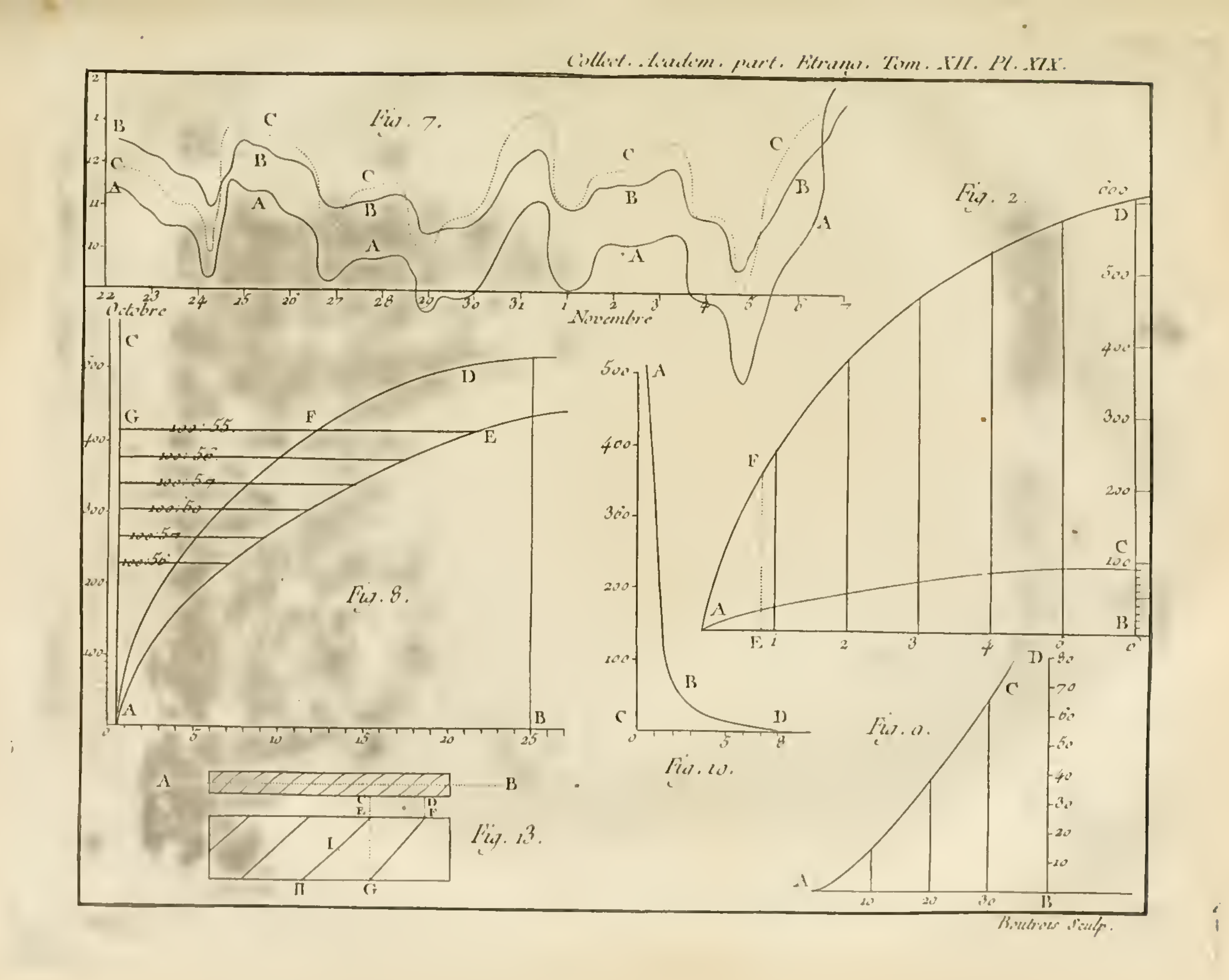
§. 27. On ſait que les cordes faites de boyaux, de chanvre, de lin, &c. changent de longueur, & qu'elles ſe tournent ſuivant les changemens d'humidité. On rapporte des expériences qui font foi du changement de longueur. *Scwenter* dit que les cordes dont il ſe ſervoit pour l'arpentage, s'étoient raccourcies de la ſeizième partie, ou d'un pied ſur ſeize. On raconte encore que pour achever d'élever l'obéliſque de *Sixte-Quint*, le méchanicien *Fontanus* ſe vit obligé de mouiller les cordes pour les raccourcir. Je ne ſais pas comment ces cordes étoient faites ; car ayant mouillé des cordes de boyau & des ficelles de chanvre, je vis qu'elles ſe détortilloient, qu'elles gonfloient, & que je pouvois, ſans y employer beaucoup de force, les alonger conſidérablement, & que je ne pouvois pas le faire lorſqu'elles étoient ſèches. *Dalence*, dans ſon traité des baromètres, &c. dit que les cordes de boyau s'alongent lorſqu'on les mouille, *Wolf Starm* & pluſieurs autres prétendent qu'elles ſe raccourciſſent. Quoi qu'il en ſoit, l'expérience eſt facile à faire pour quiconque veut entrer là deſſus dans quelque recherche. Je n'ai pas fait uſage de l'alongement des cordes pour mes hygromètres, mais bien de la qualité que les cordes ont de ſe tordre en avant & en arrière, ſuivant que l'humidité de l'air varie. Elles s'entortillent lorſque l'air eſt plus ſec, & elles ſe détortillent quand il eſt plus humide, & la corde n'a pas beſoin d'être fort longue pour que ce changement ſoit ſenſible. La longueur de deux ou trois pouces ſuffit, au lieu que pour la variation de la longueur elle doit être de pluſieurs pieds. Voyons maintenant comment mes hygromètres ſont faits.

Fig. 12.

§. 28. A eſt un cercle de carton appuyé ſur trois pieds faits de fil de fer. A B eſt un fil de fer tourné en forme de vis, qui porte le cercle F G, fait de papier de carte, diviſé en heures & minutes ou en degrés, & troué au centre C. Par ce trou paſſe la corde de boyau A B, affermie en A avec de la cire d'Eſpagne, & portant l'index ou l'éguille D E, qui eſt faite de bois léger. On voit que la vis ſert également pour laiſſer à l'air un accès libre


Fig. 12.
D
H
E
F
G
C
B
A
Fig. 14.
C
A
B
G
F
E
D
H
900
700
600
500
400
300
200
100
1
2
3
4
5
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
Fig. 15.
A
B
C.
D
100
50
90
84
78
72
66
60
54
48
42
36
30
24
18
12
6
0




Fig. 7.
Octobre
Novembre
Fig. 2.
Fig. 8.
Fig. 10.
Fig. 13.
Boutrois Sculp.



libre à la corde, & pour la ſoutenir dans une action droite & verticale. L'uſage des pieds de fil d'archal paroîtra dans la deſcription des expériences. J'ai employé trois hygromètres ſur le pied que je viens de dire, & trois autres où la corde paſſe par une caiſſe parallélipipède ouverte par en bas, comme ſi c'étoit l'axe d'une aiguille d'horloge. Auſſi dans ces trois derniers le cercle eſt diviſé en heures comme dans les horloges, & les heures ſont ſubdiviſées de 5 en 5 minutes; la facon dont les cordes ſont tordues fait que dans le tems ſec l'aiguille tourne ſuivant l'ordre des heures, au lieu que dans le tems humide elle tourne en ſens contraire. Les trois premiers hygromètres ſont diviſés en degrés, mais en ſens contraire; de ſorte qu'ils indiquent, en croiſſant, les degrés de l'humidité ou ſon accroiſſement. Les cordes ſont de boyau, mais de différente groſſeur. Je déſignerai, pour éviter toute confuſion, les trois hygrometres faits en forme d'horloge par les lettres A, B, C, & les trois autres faits de la façon décrite dans la douzième figure par les lettres D, E, F. Les hygromètres B, D, E, ſont faits d'une corde plus groſſe, & les hygromètres A, C, F, d'une corde plus mince. Or il s'agiſſoit d'en connoître les diamètres; je m'y pris de trois façons différentes: d'abord je coupai de la corde mince la longueur de trois pieds ou 36 pouces, meſure de Paris, & j'en trouvai le poids de $9\frac{1}{2}$ grains poids de Berlin. Je coupai pareillement 18 pouces de la groſſe corde, & j'en trouvai le poids de 12 grains, ce qui pour 36 pouces donne 24 grains; ſuppoſant donc la gravité ſpécifique des deux cordes égale, il s'enſuit que les quarrés des diamètres ſont comme 2 eſt à 5: ce qui donne les diamètres comme 11 à 7, ou plus exactement comme 19 à 12; enſuite je les meſurai moyennant une loupe & une des échelles de verre faites par M. *Brander*, célèbre Méchanicien à Ausbourg. Sur cette échelle la ligne du pied de Paris ſe trouve diviſée en dix parties avec une délicateſſe & une exactitude ſurprenantes. Moyennant cela, je trouvai le diamètre de la groſſe corde de $\frac{6}{10}$ lignes exactement, & celui de la mince, de $\frac{38}{100}$ lignes. Le rapport eſt $= 30 : 19 = 19 : 12\frac{1}{30}$, ce qui ne diffère preſque point du tout du premier rapport. Enfin je pris un cheveu dont l'épaiſſeur étoit à peine $\frac{1}{30}$ de ligne de la longueur de $13\frac{1}{2}$ pouces, & je vis que ce cheveu tourné autour de la groſſe corde avoit la longueur de 85 circonférences; mais tourné autour de la petite corde, il avoit la longueur de 135 circonférences. Ce rapport eſt $= 27 : 17 = 19 : 11\frac{26}{27}$, & partant encore très peu différent du premier, qui tient même le milieu entre les deux dernières meſures. J'établirai donc le rapport des diamètres comme 19 à 12, la dernière meſure donne encore le diamètre de la groſſe corde $= 0, 607$ lignes, & celui de la mince $= 0, 383$, ce qui ne differe que d'une $\frac{1}{20}$ & d'une $\frac{1}{124}$ partie de la meſure faite moyennant l'échelle & la loupe; de

ſorte que la groſſe corde peut être conſidérée comme ayant un diamètre de $\frac{6}{10}$ de ligne, & la mince de $\frac{38}{100}$. Enfin il reſte encore à indiquer la longueur des cordes employées dans les ſix hygromètres, & nommément la longueur de la partie expoſée à l'air. Car on conçoit bien que pour affermir la corde en A & en H avec de la cire d'Eſpagne, il falloit la ficher en A dans le carton, & en H dans le bois de l'aiguille; & que la partie qui entroit dans le carton & dans l'aiguille avec de la cire d'Eſpagne fondue, ne pouvoit plus produire aucun effet relativement à l'humidité. Voici les longueurs en lignes du pied de Paris.

Hygromètre.		Longueur.	Corde.	Conſtruction.
A	. . . . .	12'''	mince.	en forme d'horloge.
B	. . . . .	14	groſſe.	
C	. . . . .	23	groſſe.	
D	. . . . .	18	mince.	dans la forme de la figure 12eme.
E	. . . . .	18	groſſe.	
F	. . . . .	33 $\frac{1}{2}$	mince.	

Voilà donc ce qu'il falloit dire d'avance, afin d'être enſuite & plus clair & plus bref. Conſidérons un peu maintenant les cordes & leur ſtructure.

§. 29. On ſait qu'on les fait de boyaux vuidés & lavés, les boyaux enflés d'air forment des cylindres qui ſe tournent en ſpirales; &, non enflés, on peut les applatir en ſorte qu'ils forment une longue bande, dont les bords ſont parallèles. C'eſt dans cette poſition que les boyaux bien mouillés doivent être tordus pour former des cordes bien faites; mais en les tordant, les bandes commencent à ſe plier longitudinalement, & cela aide à remplir le creux qui reſteroit au milieu de la corde, comme cela arrive lorſqu'on enveloppe un fil de fer cylindrique avec une bande de papier en forme de vis ſans fin; ce qui eſt faiſable ſans que le papier prenne des plis. J'ai deſſiné dans la treizième figure une corde en profil, on y voit l'axe A B marqué par une ligne ponctuée. On y voit encore les jointures des bords de la bande & les filamens longitudinaux plus comprimés que les autres. Ces jointures peintes en profil repréſentent une ligne courbe, qui eſt celle des *ſinus*, ainſi appellée par *Leibnitz*, parce qu'en prenant ſur l'axe les arcs, les ordonnées repréſentent les ſinus répondans. Dans mes cordes, ces courbes ainſi projettées coupent l'axe ſous un angle de 45 degrés. J'ignore s'il en eſt de même dans toutes les cordes; car cela dépend du plus ou moins de tours qu'on donne à la roue pour les tordre. Les cordes de chanvre ou de lin, diffèrent à cet égard conſidérablement, ſur tout celles qui ſont faites de deux ou trois fils tordus ſéparément. L'angle conſtant de 45 degrés fait que lorſqu'on conçoit la ſurface de la corde étendue en plan,

les jointures repréſentent des lignes droites FG, EH, & le point G étant la continuation de E, la droite EG eſt perpendiculaire à HG & = HG. cela a lieu lorſque la corde eſt faite d'un ſeul boyau; mais, comme pour des cordes plus groſſes on emploie plus d'un boyau, alors le nombre des jointures ſe double, enſorte qu'entre H E, G F, il y en a encore une, deux ou trois, &c. autres. Or, comme dans le cas d'un ſeul boyau, G I marque la largeur du boyau, on voit aiſément combien les fibres longitudinales ont dû être reſſerrées, pour être réduites à une ſi petite largeur. Ce cas exiſte dans la corde mince de mes hygromètres, elle n'eſt faite que d'un ſeul boyau. Le diamètre de cette corde étant = 0, 6 lignes, on en trouve la circonférence $EG = \frac{13{,}2}{7}$ lignes, ce qui donne $GI = \frac{13{,}2}{7} V \frac{1}{2}$ $= \frac{4}{3}$ lignes. Il eſt clair que la largeur du boyau a été pluſieurs fois plus grande. Il eſt clair auſſi que pour reſſerrer les fibres longitudinales, elles ont dû être conſidérablement alongées. Mais, quoi qu'il en ſoit, la longueur qu'elles ont obtenue, eſt la ſomme de toutes les droites G F, H E, dont chacune pour la corde mince eſt $\frac{8}{5}$ lignes.

§. 30. Or, on ſait que la corde gonfle à meſure qu'on la mouille davantage; il eſt clair auſſi que, ſi cela arrivoit également en tout ſens, la corde ne tourneroit pas; mais, comme elle tourne en ſe détortillant, il faut que les fibres gonflent davantage en largeur qu'elles ne gonflent en longueur, c'eſt-à-dire, davantage ſuivant la direction G I, que ſuivant la direction G F, nous pouvons même ſuppoſer que ce dernier effet eſt imperceptible en comparaiſon du premier; & comme, par l'humidité, le diamètre de la corde augmente, & que l'angle E H G reſte très-ſenſiblement le même; il eſt clair que c'eſt tout comme ſi on tournoit un même fil en forme de vis au tour d'un cylindre plus grand. Le nombre des tours qu'on lui fera faire ſera en raiſon réciproque des diamètres. Or, comme pour la corde mince nous venons de trouver $EG = \frac{13{,}2}{7}$ lignes = H I. il eſt clair que pour 70 tours, il y faut une corde de 132 lignes ou 11 pouces de longueur. L'hygromètre A n'ayant que 12 lignes de longueur, il n'a non plus que $6\frac{4}{11}$ tours; mais du tems le plus humide au tems le plus ſec, je l'ai vu faire $\frac{3}{4}$ tours, ce qui étant la $\frac{2}{17}$ partie de $6\frac{4}{11}$ tours, il s'enſuit que l'augmentation du diamètre peut aller depuis 15 à 17, ce qui veut dire depuis 0 383 à 0 434 lignes. En mouillant la corde mince, j'en vis groſſir le diamètre juſqu'à 0, 5 lignes.

§. 31. Si d'une même corde on fait des hygromètres de différentes longueurs, alors les variations de ces hygromètres répondantes à une même variation de l'humidité, ſont en raiſon des longueurs des cordes; car, comme chaque tour G F, H E, &c. y contribue également, il eſt clair que les variations ſeront en raiſon du nombre de ces tours; mais le nombre de ces tours eſt en raiſon de la longueur de la corde, donc &c.

§. 32. La vîteſſe avec laquelle les aiguilles tournent, croît également en raiſon de la longueur des cordes; car cette vîteſſe eſt la ſomme des vîteſſes qui ſont dues à chaque tour G F, H E, &c.

§. 33. Si les cordes ne ſont pas de la même groſſeur, quoique de la même longueur, les variations des hygromètres ſeront en raiſon réciproque des diamètres; car les tours ſeront également en raiſon réciproque des diamètres.

§. 34. Dans les mêmes cas, les vîteſſes des variations ſeront également en raiſon réciproque des diamètres; car l'humidité n'entre que par la ſurface des cordes, tandis qu'elle doit ſe diſtribuer par tout leur volume. Donc la vîteſſe avec laquelle cela ſe fait eſt en raiſon des ſurfaces diviſées par le volume, & partant en raiſon des diamètres diviſés par les quarrés des diamètres, c'eſt-à-dire, en raiſon réciproque des diamètres. Delà il ſuit que les tems dans leſquels les aiguilles parcourent un même nombre de degrés, ſont en raiſon réciproque des diametres. Il convient d'obſerver qu'en tout cela on ſuppoſe des cordes d'une même ſtructure & qualité, quoique différentes en groſſeur.

§. 35. Ces propoſitions méritent bien d'être examinées par des expériences. Il s'agit d'abord de voir ſi des hygromètres dont les cordes ſont de différente longueur & groſſeur, ont une marche ſenſiblement analogue & conforme à ce que je viens de dire. Pour faire voir cela, comme d'un coup d'œil, j'ai deſſiné dans la ſeptième figure la marche des hygromètres A, B, C, obſervée depuis le 22 Octobre juſqu'au 7 Novembre 1768. Les jours ſe trouvent marqués ſur la ligne des abciſſes, & au commencement il y a l'échelle pour les ordonnées, dont les nombres expriment les heures de ces cadrans, c'eſt-à-dire des angles de 30 en 30 degrés. Les courbes A, B, C, marquent la marche des hygromètres déſignés ci-deſſus par les mêmes lettres. Ces hygromètres ſe trouvoient ſuſpendus à un même mur à côté l'un de l'autre, entre deux fenêtres qui ſont face au midi, de ſorte que le ſoleil ne pouvoit jamais y donner, & qu'ils étoient également à l'abri du vent, quoique du reſte les fenêtres ne fuſſent ouvertes que très rarement, que la chambre ne fût point chauffée, & que perſonne n'y demeurât; je n'y entrois que de tems en tems pour obſerver ces inſtrumens, ou pour d'autres occupations de peu de durée. Ces courbes font voir ſans peine qu'elles gardent un certain parallèliſme en ce qu'elles s'approchent & s'éloignent de la ligne des abciſſes en même tems & d'une façon fort ſemblable. J'ai choiſi les obſervations de cette ſaiſon, parce qu'on ſait qu'à l'approche de l'hiver les variations de l'humidité ſont fort conſidérables. Auſſi voit-on qu'elles furent preſque journalières, en ce que les courbes hauſſent & baiſſent conſidérablement. Le 28 Octobre & le 4 Novembre j'ouvris la fenêtre afin de laiſſer l'entrée libre à l'humidité de l'air extérieur,

Fig. 7.

qui fut alors très fenfible, & fur tout le 4 Novembre, où la pluie étoit encore plus forte, & la rue embourbée. Deux jours après, tout cela fécha, & les hygromètres avancerent prefque à vue d'œil vers les degrés extrêmes de féchéreffe pendant un tems fort clair. La variation fut pour l'hygromètre.

	A	B	C
4 Nov. à 9 h. du foir	IV : 50 ..	IX : 30 ..	IX : 0
7 Nov. à 4 h. du foir	XII : 25 ..	I : 42 ..	III : 25
Donc la variation	V : 35 ..	IV : 12 ..	VI : 25
Ce qui fait en degrés	$167\frac{1}{2}$ ...	126	$192\frac{1}{2}$

§. 36. Or il eft pour les hygromètres,

	A	B	C
La longueur des cordes	12 ..	14 ..	23
Le rapport des diamètres........	12 ..	19 ..	19
Divifant donc la longueur par les diamètres, il fera	1,00.	0,74	1,21

§. 37. Ces nombres doivent, du moins à très peu près, être en raifon des variations obfervées, $167\frac{1}{2}$ ... 126 ... $192\frac{1}{2}$
or il eft $167 = 100 = 126 : 75\frac{1}{4}$,
ce qui s'accorde affez bien avec 0, 74:
enfuite il eft $167\frac{1}{2} : 100 = 192\frac{1}{2} : 115$.

Ce qui diffère davantage de 121. La différence, quoiqu'encore affez petite, peut très bien provenir de la différente pofition des inftrumens, & fur tout de la différente vîteffe avec laquelle les aiguilles tournoient. Car il eft très poffible que l'air extérieur ait changé d'humidité, avant que l'hygromètre ait pu fe tourner conformément à celle qu'il avoit. Il fe peut auffi que, quoique j'aie obfervé les hygromètres plus d'une fois par jour, je n'aie pas attrapé le moment où chacun d'eux étoit le plus avancé ou le plus reculé. Mais cette dernière circonftance fe compenfe en prenant la fomme des variations principales, qui eft pour l'hygromètre,

	A	B	C
de degrés	668	517	752.

§. 38. Ces nombres font en raifon de 1,00 ... 0,77 .. 1,13
au lieu de 1,00 ... 0,74 .. 1,21
Il femble donc qu'il y avoit quelque petite différence dans les cordes. Cependant ces obfervations confirment fuffifamment, & même plus que je n'ai prétendu, qu'en effet la groffeur des cordes les rend moins fenfi-

bles. Car la corde B eſt de deux lignes plus longue que la corde A, & néanmoins elle varie beaucoup moins. Les variations des cordes A, C, ſont preſque égales; cependant la corde C eſt preſque deux fois plus longue que la corde A.

§. 39. Du reſte la correſpondance de ces hygromètres reſte aſſez ſenſible. C'eſt ainſi, par exemple, que le 17 Novembre ils indiquoient

A	B	C
X:0	XII:0	I:0

& je les trouvai ſur ces degrés le 19, 20, 22 Novembre, le 3, 4, 11, 24 Décembre, le 1, 3, 10, 23 Janvier.

§. 40. Il reſtoit encore à ſoumettre mes hygromètres à d'autres examens, qui devoient aboutir à en faire connoître le langage & les loix de leurs variations. On voit bien qu'il étoit queſtion d'un ſec abſolu & d'une humidité abſolue, ou du moins connoiſſables. Quant au ſec abſolu, il eſt clair qu'on le trouve ſous la cloche d'une machine pneumatique en vuidant l'air, & même à repriſe. La queſtion étoit ſi en mettant l'hygromètre, même mouillé de propos délibéré, ſous la cloche, l'évacuation de l'air y produiroit quelque effet ſenſible; mais d'après les expériences que M. *Gerhard* a faites là deſſus, à ma requiſition, l'hygromètre dans le vuide ceſſa de ſubir aucune variation, même pendant pluſieurs jours. De ſorte qu'il n'y avoit rien à trouver par ce moyen là; & comme il ne convenoit pas d'expoſer l'hygromètre à côté d'un feu ou de la braiſe, parce que la corde y eût ſouffert des changemens trop violens, & probablement auſſi des effets de la grande chaleur, il valoit mieux ſe déſiſter de l'expérience.

§. 41. Je pris donc le verre n°. 3 (§. 7.), & y ayant verſé de l'eau à la hauteur d'environ $\frac{1}{2}$ pouce, j'y plaçai l'hygromètre D; je couvris tout de ſuite le verre avec un verre plan du même diamètre, & je bouchai les jointures avec de la cire molle pour empêcher toute communication avec l'air extérieur. Ce procédé ſe fonde ſur ce que je ſavois par d'autres obſervations faites incidemment, que l'eau continue de s'évaporer, lors même qu'elle ſe trouve enfermée dans quelque bouteille bien bouchée; je le ſavois encore, parce qu'ayant un jour fait un thermomètre à eau, la ſurface de l'eau dans le tuyau baiſſa peu à peu, & qu'au haut du tuyau, quoique fermé hermétiquement, il s'attacha de petites gouttes d'eau, qui groſſirent peu à peu. Auſſi le ſuccès répondit à l'attente, en ce que l'hygromètre commença à tourner viſiblement vers les degrés d'humidité, & même dès le premier inſtant; de ſorte qu'on peut en inférer que dès le premier inſtant l'air dans le verre ſe chargea de vapeurs. Cette expérience fut faite le 7 Novembre 1768, à commencer du matin à 8 heures 23

minutes, peu de tems après que le feu eût été mis au fourneau. Le thermomètre varia jusqu'apres midi de 11 à 14 degrés au dessus du tempéré. Voici maintenant la marche de l'hygromètre comparée avec le tems exprimé en minutes.

Tems minutes.	Hygromèt. degrés.	Tems. minutes.	Hygromèt. degrés.
0	0	212	269
7	10	225	288
10	15	288	323
16	28	315	335
21	42	435	385
28	60	497	412
38	87	585	452
45	104	645	462
60	132	705	476
75	155	798	495
90	176	855	502
105	194	1440	540
138	226		

On voit par cette table que généralement parlant le mouvement de l'hygromètre se ralentit. Car en 1440 minutes ou 24 heures il parvint à peine au double de ce qu'il étoit en 212 minutes ou $3\frac{1}{2}$ heures; mais le commencement de sa marche a d'abord été accéléré, comme on le voit dans la neuvième figure que j'ai construite pour la première demi-heure. L'abcisse A B y est divisée en minutes, & les ordonnées sont prises sur l'échelle B D. On voit que la courbe A C tourne d'abord sa convexité vers A B, mais qu'elle s'approche bien vîte de son point d'inflexion contraire. Elle doit avoir A B pour tangente en A, parce que, quelque vîte que l'air se charge de vapeurs, cela commence par 0, & que par là l'hygromètre doit d'abord tourner infiniment peu. Mais la figure fait voir que la courbure en A change avec une extrême vîtesse, & que l'air, dès la première minute, doit déjà être considérablement chargé de vapeurs.

Fig. 9.

§. 42. Je répétai cette expérience avec le même verre & le même hygromètre le 10 & le 13 Novembre; je la fis avec l'hygromètre E, afin de comparer la vîtesse de leur marche. Voici d'abord l'observation faite avec l'hygromètre D: elle commença le 10 Novembre à 7 heures 40 minutes du matin pendant qu'on chauffoit la chambre, l'hygromètre étant sur 41 degrés:

Tems. min.	Hygr. D degrés	Tems. minut.	Hygr. D degrés.	Tems. minutes.	Hygr. D degrés.
0	0	20	40	155	199
1	1	25	51	180	209
2	$2\frac{1}{2}$	30	61	225	233
3	$4\frac{1}{2}$	35	72	253	247
4	6	40	82	275	259
5	$8\frac{1}{2}$	43	86	300	270
6	$10\frac{1}{2}$	45	92	325	277
7	12	58	115	370	92
8	14	60	119	395	304
9	16	75	142	580	395
10	$17\frac{1}{2}$	85	156	640	400
11	21	95	166	735	415
12	$22\frac{1}{2}$	115	182	750	423
13		120	185	805	441
14	26	130	191	880	457
15	28	135	193	915	461
18	36	145	197	1460	506

On voit donc que la marche de l'hygromètre fut plus lente d'environ $\frac{1}{14}$ ou $\frac{1}{12}$ partie : ce qu'il faut attribuer à la chaleur, qui peut avoir été ici un peu plus grande. Car j'ai remarqué encore dans d'autres expériences, que la chaleur diminue l'huméfaction de l'hygromètre.

§. 43. Voici maintenant l'expérience faite avec l'hygromètre E. Elle commença le 13 Novembre à 8 heures 25 minutes du matin.

Tems

Tems. minut.	Hygr. E. degrés.	Tems. minut.	Hygr. E. degrés.	Tems. minut.	Hyg. E. degrés.
0	0	44	58	250	179
1	$\frac{1}{2}$	50	66	290	191
2	2	55	70	325	204
3	4	62	80	355	216
4	6	67	86	380	227
5	8	71	95	450	252
8	12	80	98	465	257
9	13	85	102	485	264
14	18	95	111	515	275
55	20	105	118	540	279
17	22	115	123	610	299
21	28	130	130	685	316
27	33	155	143	720	328
29	37	170	148	1135	396
35	46	195	158		
40	52	220	167		

On voit donc qu'ici la marche étoit plus lente que celle de l'hygromètre D dans l'obſervation précédente.

§. 44. Mais pour comparer plus aiſément ces deux expériences, je les ai conſtruites dans la huitième figure. La ligne des abciſſes eſt diviſée en heures, & l'ordonnée A C en degrés. La courbe A D marque la marche de l'hygromètre D, & la courbe A B celle de l'hygromètre E. Les droites G F E ſont parallèles à A B, & les parties G F, G E ſont en raiſon du tems que les hygromètres emploient pour parcourir un nombre égal de degrés. J'y ai marqué ces rapports. On voit qu'ils ne diffèrent preſque en rien, & qu'on peut établir qu'ils étoient comme 100 à 57. Or les hygromètres D, E, étant de même longueur (§. 28.), le théorème veut que ce rapport ſoit en raiſon réciproque des diamètres (§. 34.), & partant en raiſon de 19 à 12 (§. 28.); or il eſt

$$100 : 57 = 19 : 10,8.$$

Ce qui eſt moins que 12 d'une quinzième partie; mais en comparant la table du §. 43, avec celle du §. 41, où la marche de l'hygromètre D étoit plus vîte d'une $\frac{1}{14}$ partie, le rapport ſe trouve être exact. J'ai déjà obſervé que ces petites différences viennent de ce que la chambre n'étoit pas également chauffée. Les expériences que je rapporterai ci-après, feront voir plus évidemment que la chaleur diminue très conſidérablement

l'humidité, soit qu'elle aide à sécher la corde de l'hygromètre, soit qu'elle fasse aller les vapeurs vers la surface du verre. Ce qui est très visible, c'est qu'après un intervalle d'environ huit heures, sur tout lorsque l'air de la chambre commence à se refroidir, l'on voit d'assez grosses gouttes d'eau s'attacher tant au côté du verre qu'au couvercle. Cela forme une espèce de distillation assez lente, dont peut-être on pourroit tirer parti dans la Chymie; elle a l'avantage de ne point être violente, parce que la simple variation de la chaleur de la chambre la produit.

§. 45. J'ai répété la même expérience avec l'hygromètre D, le 8 Novembre, en commençant à 3 heures 47 minutes après midi, l'hygromètre étant sur 36 degrés. La marche de l'aiguille fut comme suit.

Tems. minutes.	Hygromèt. D degrés.	Tems. minutes.	Hygromèt. D degrés.
0	0	217	244
9	19	253	267
23	46	319	298
36	71	344	309
50	98	373	322
63	120	395	332
76	136	914	482
91	153	974	484
129	187	1100	489
151	205	1215	490
189	227		

Comme la chambre ne fut chauffée que le matin, & qu'elle se refroidit depuis l'après midi, cela devoit accélérer d'abord la marche de l'hygromètre. Mais comme l'observation dura jusqu'au midi du lendemain, on voit aussi que l'échauffement de la chambre en ralentit la marche dans les quatre dernières observations.

§. 46. J'avois fait ces expériences afin d'observer l'hygromètre dans un air aussi rempli de vapeurs qu'il pouvoit l'être, & il faut bien qu'il l'ait été, puisque les vapeurs commençoient à s'attacher au verre. Il étoit donc question de voir, si dans un tems, par exemple, de 24 heures, le même hygromètre parcourroit un même nombre de degrés. Ces observations font voir que cela arrive à une $\frac{1}{12}$ partie près.

§. 47. Il restoit encore à voir jusqu'où l'hygromètre tourneroit en le laissant dans le verre plusieurs jours de suite. C'est ce que je fis le 19 Janvier 1769, avec le même hygromètre D, qui se trouva alors sur 310

degrés; de forte que l'air de la chambre fut encore plus fec que dans les expériences du §. 42 & 45. L'obfervation commença à 9 heures 16 minutes du matin, l'hygromètre étant fur 310 degrés, la marche fut comme fuit.

Tems. minutes.	Hygromèt. D degrés.	Tems. minutes.	Hygromèt. D degrés.	Tems. minutes.	Hygromet D degrés.
0	0	1484	502*	3682	737
9	19	1588	500	4209	755
32	56	1766	501	4452	763
49	96	1876	521	4639	766
166	205	2016	532	4912	780
220	228	2146	561	5328	792
324	270	2203	605	5784	800
514	352	2251	620	6064	812
560	364	2789	710	6499	820
589	371	2969	722	6641	822
656	384	3044	722	7100	840
816	410	3199	727		
1366	485	3504	734		

On voit qu'encore dans cette expérience, l'hygromètre tournoit 500 degrés en 24 heures, & comme les jours fuivans l'humidité y avoit moins de prife, la variation de la chaleur s'y rendit encore plus fenfible; car ordinairement depuis les 9 ou 10 heures jufques vers le midi, l'hygromètre ne varioit plus, ou il rétrogradoit même, comme cela fe voit dans la table, où j'ai marqué un *. La marche du fecond jour ne fut plus que d'environ 200 degrés, & le troifième jour elle fe réduifit à 45, comme encore les jours fuivans. Il femble qu'il y ait là quelque chofe d'afymptotique.

§. 48. Le 24 Janvier à huit heures & demie du matin, j'ouvris le verre pour remettre l'hygromètre à l'air; la corde fe trouva fi mouillée, qu'elle avoit perdu prefque toute fon élafticité. Je la mefurai moyennant la loupe & l'échelle de verre de M. *Brander* (§. 28), & j'en trouvai le diamètre tant foit peu plus grand que 0, 5 lignes. Son diamètre à l'air étant de 0, 38 lignes, on voit qu'elle étoit fort gonflée. Cela convient affez bien avec le nombre de degrés qu'elle a parcourus. Car, comme dans la corde mince il faut 132 lignes pour 70 tours (§. 29.), & que la corde de l'hygromètre eft de 18 lignes (§. 28.), nous aurons:

$$132 : 70 = 18 : 9\tfrac{6}{11}$$

Ainſi la corde dans l'air ſec a 9 $\frac{6}{11}$ tours, ce qui étant multiplié par 360, donne 3436 degrés; il faut ſouſtraire les 840 degrés dont elle s'eſt détortillée dans le verre, & il reſte 2596 ou 7 $\frac{19}{90}$ tours, qu'elle avoit encore dans ſon dernier état d'humidité; mais le gonflement étant en raiſon réciproque du nombre des tours ou de degrés (§. 30.), nous aurons:

$$2596 : 3436 = 0,38 : 0,5003 ;$$

Donc le diamètre de la corde étoit gonflé juſqu'à être de 0, 5 lignes; comme l'obſervation le donne.

§. 49. Mais pour voir un peu mieux la marche de l'hygromètre dans cette expérience, j'ai deſſiné, d'après les nombres de la table du § 47, la quatorzième figure. La ligne des abciſſes A B y eſt diviſée en jours & en minutes, & l'ordonnée A C en degrés. Sur ces échelles eſt conſtruite la courbe A D F G, pointée depuis H, où elle commence à avoir des inflexions anomales, qui proviennent de la variation de la chaleur. Elle doit bien en avoir encore une entre A H vers le midi du premier jour; mais cette inflexion eſt moins ſenſible, tant parce que ce jour la grande vîteſſe du mouvement de l'aiguille la rend moins perceptible, que parce que l'air n'étoit point encore ſi chargé de vapeurs que le jour ſuivant. J'ai remarqué que nonobſtant les inflexions anomales, on pouvoit tirer la courbe A H E F G, enſorte que ſa courbure fût très uniforme & exempte de ces inflexions en ſens contraire; & il n'eſt pas douteux que cette courbe ne repréſente la marche de l'aiguille pour le cas où on ſuppoſe la chaleur conſtante. De la façon qu'elle eſt deſſinée dans la figure, elle paroît avoir l'ordonnée A C pour tangente initiale. Mais cela n'eſt pas; car j'ai fait voir ci-deſſus (§. 41.) que ſa tangente initiale eſt la droite A B, & qu'il y a tout près du commencement A un point d'inflexion contraire qui fait que cette courbe, après avoir d'abord tourné vers A B ſa convexité, oppoſe enſuite à cette droite ſa concavité.

Fig. 14.

§. 50. Ces ſymptômes viennent de deux cauſes qui produiſent le mouvement de l'aiguille de l'hygromètre; la première de ces cauſes eſt l'évaporation: cette cauſe agit ſi promptement, que dès la première minute, l'air dans le verre eſt déjà très chargé de vapeurs (§. 41.); or ſi cela arrivoit dès le premier inſtant, la courbe A E F G tourneroit par tout ſa concavité vers A B, parce qu'alors il n'y auroit que la ſeconde cauſe, qui eſt l'huméfaction de la corde. Cette cauſe agit beaucoup plus lentement & d'une façon purement relative, puiſqu'elle eſt comme une fonction de la différence entre l'humidité de l'air & celle de la corde; car on conçoit que ſi l'une & l'autre eſt égale, l'hygromètre ne ſubira plus alors de variation, puiſqu'alors la différence eſt = 0; à cette cauſe il s'en joint encore une autre, c'eſt que l'évaporation diminue à meſure que l'air eſt déjà rempli de

vapeurs; nous verrons dans la suite que cette cause influe extrêmement sur la courbure de la corde A F G ; car ayant remis l'hygromètre à l'air, qui garda sensiblement un même degré de sécheresse, je vis qu'en moins de quatre heures la corde se retrouvoit dans l'état où elle avoit été avant l'expérience, tandis que dans le verre elle avoit mis cinq jours pour acquérir le degré d'humidité qu'elle a acquise.

§. 51. Il convenoit encore de changer de verre. C'est ce que je fis le 25 Janvier 1769. Je versai un peu d'eau dans le verre n°. 2 (§. 4). J'y plaçai l'hygromètre D ; l'ayant bien couvert & en ayant bien bouché les jointures, j'observai la marche de l'hygromètre, à commencer depuis 9 heures 33 minutes du matin, l'hygromètre étant alors sur le 194e degré, & par conséquent fort sec.

Tems. minut.	Hygr. D degrés.	Tems. minut.	Hygr. D degrés.	Tems. minut.	Hygr. D degrés.
0	0	115	171	324	260
2	5	120	175	362	269
4	11	133	181	374	270
6	15	141	185	420	278
7	17	162	193	490	292
12	31	173	198	547	301
20	50	187	203	587	308
27	68	203	210	660	311
32	79	224	218	867	338
37	88	238	224	1320	382
43	100	246	226	1380	386
47	106	256	231	1620	360
52	115*	273	236	2100	388
66	133	289	244	2760	402
92	156	304	254		
99	162	319	259		

Comme dans cette expérience l'hygromètre avoit été de 116 degrès plus sec que dans l'expérience précédente, il n'est pas étonnant que sa marche fût d'abord plus accélérée ; aussi est-ce à la 52e minute qu'il faut commencer, si on veut comparer cette table avec la précédente; & depuis là, la marche a été beaucoup plus lente. Car depuis la 52e minute jusqu'à la 1380, l'aiguille n'avança que de 115 degrés jusqu'à 386 : ce qui en 1328 minutes, ne fait que 271 degrés; au lieu que dans l'expérience précédente elle parcourut dans un même tems jusqu'à 482 degrés. Ces nombres 482

& 271 sont à très peu près en raison réciproque du volume d'air renfermé dans les verres n° 2 & n° 3, employés dans ces expériences. C'est aussi ce qui doit être ; car la surface de l'eau dans les deux verres ayant été, à très peu près, égale, il devoit s'évaporer une même quantité d'eau en un même tems. Mais dans le verre n° 2, cette quantité d'eau se distribuoit dans un plus grand volume d'air que dans le verre n° 3. Ainsi l'humidité devoit être en raison réciproque des volumes d'air, & partant (§. 7.) en raison de $24\frac{1}{2}$ à $14\frac{1}{2}$ ou de 49 à 29. Cette marche, presque deux fois plus lente, fut cause que la chaleur y produisit un effet encore plus sensible, en ce que le second jour vers le midi l'aiguille rétrograda de 26 degrés.

§. 52. Voyons maintenant de quelle manière l'aiguille rebroussa chemin lorsque je remis l'hygromètre à l'air pour laisser sécher la corde, ou pour la laisser se remettre dans son état naturel ou conforme à l'état de l'air libre, c'est ce que je fis le 9 Novembre 1768 ; d'abord après avoir retiré l'hygromètre D du verre après l'expérience rapportée au §. 45, l'aiguille se trouva sur le degré 172 ; à 34 minutes après midi sa marche rétrograde fut comme suit.

Tems. minut.	Hygr. D degrés.	Tems. minut.	Hygr. D degrés	Tems. minut.	Hygr. D degrés.
0	0	34	270	93	433
6	33	36	295	111	455
8	51	40	307	126	466
10	70	41	312	141	473
11	76	43	320	150	475
15	109	45	329	180	478
15	120	48	340	210	478
18	137	50	347	256	479
19	148	52	353	300	483
21	169	55	362	314	486
25	205	58	370	362	489
27	212	60	376	408	491
28	229	65	390	451	493
30	243	71	403	556	494
31	250	81	421	680	495

De cette manière l'hygromètre retourna, à cinq degrés près, dans l'état où il avoit été le 8 Novembre avant que je l'eusse mis dans le verre. J'ai dessiné sa marche dans la dixième figure en employant les mêmes échelles

que dans la huitième (§. 44.). De cette manière on voit d'un coup d'œil combien il séchoit plus vîte dans l'air, qu'il ne devenoit humide dans le verre, où sa marche suivoit la courbe A F D (fig. 8.), tandis qu'en séchant, sa marche fut A B D (fig. 10.) bien plus précipitée. Ce n'est pas que la corde seche plus facilement qu'elle ne s'humecte à circonstances égales. Mais les circonstances n'étoient point égales, puisque dans le verre l'air n'acquit son dernier degré d'humidité que peu à peu. Or, quoique la courbe A B D paroisse avoir deux asymptotes, & qu'elle n'offre point d'inflexion en sens contraire, il faut néanmoins observer que c'est uniquement parce que la corde n'avoit pas été assez humide; c'est ce que d'autres expériences m'ont fait voir.

§. 53. Car ayant, après l'expérience du 10 Novembre (§. 42.), laissé l'hygromètre dans le verre jusqu'au 13 Novembre, je vis qu'il avoit fait, depuis le 41e degré, deux tours entiers jusqu'au 29e degré. Je le mis donc à l'air pour en observer la marche rétrograde, qui fut comme suit, à commencer depuis les 8 heures 15 minutes du matin du 13 Novembre.

Tems. minut.	Hygr. D degrés.	Tems. minut	Hygr. D degrés.	Tems. minut.	Hygr. D degrés.
0	0	24	133	93	599
1	1	25	143	103	629
2	2	26	162	115	649
3	3	27	168	140	682
4	4	31	207	165	699
5	6	37	251	180	706
6	14	39	267	190	711
7	18	40	278	205	713
8	26	41	289	230	716
9	34	46	339	260	719
11	49	50	373	300	721
12	58	54	407	335	723
13	65	60	442	365	724
14	68	65	470	390	726
15	73.	72	508	460	727
18	81	77	531	525	727
20	95	86	569		
21	99	90	584		

En comparant cette table avec la précédente, on voit que la marche initiale avoit été ici beaucoup plus lente, & que ce n'est qu'après 47 minutes

qu'elle commença à devancer. Il paroît donc que la corde a besoin de sécher jusqu'à un certain point, avant qu'elle puisse acquérir le degré d'élasticité requis pour se tordre avec la plus grande vîtesse; & comme ensuite à mesure qu'elle sèche davantage, son mouvement se ralentit, on voit bien qu'il faut plus de force, pour qu'elle se torde davantage, puisqu'à mesure qu'elle devient plus sèche, elle se remet dans l'état de compression que le cordier lui avoit donné en la tordant.

§. 54. J'observai encore la même chose le 24 Janvier 1769, en retirant l'hygromètre du verre où je l'avois laissé pendant les cinq jours précédens (§. 47.); mais je ne pus continuer l'observation, pour des affaires qui me survinrent; ainsi je rapporterai simplement ce que le tems me permit d'observer. Ce fut à huit heures & demi que je retirai l'hygromètre du verre, l'aiguille se trouvant sur 140 degrés après environ deux tours & demi qu'elle avoit faits dans le verre. Sa marche rétrograde fut comme suit:

Tems. minut.	Hygr. D degrés.	Tems. minut.	Hygr. D degrés.	Tems. minut.	Hygr. D degrés
0	0	60	218	112	497
9	7	65	232	115	504
10	8	70	250	125	540
15	21	75	275	—	—
37	58	85	340	232	1014
41	72	90	387	265	1014
45	90	102	450	285	1020
53	144	105	460	430	1020

Comme dans cette expérience la corde avoit été encore plus imprégnée d'humidité, la marche initiale de l'aiguille en étoit aussi plus lente, quoiqu'elle eût séché dans un air plus sec de plus de 100 degrés; mais aussi elle redoubla ensuite de vîtesse; & je fus surpris, après une absence d'environ deux heures, de voir qu'elle avoit fait un chemin de 474 degrés, & qu'elle se trouvoit entierement remise dans l'état qui répondoit au degré de sécheresse de l'air.

§. 55. Je rapporterai encore l'expérience faite avec l'hygromètre E, que je retirai du verre le 14 Novembre (§. 43.) après midi à 1 heure 15 minutes, tandis qu'il se trouvoit sur 39 degrés. La marche rétrograde de l'aiguille fut comme suit:

Tems

Tems. minut.	Hygr. E degrés.	Tems. minut.	Hygr. E degrés.	Tems minut	Hygr. E degrés.
0	0	50	209	110	363
1	0	55	230	115	369
2	1	60	245	125	378
5	6	65	261	135	386
10	26	75	280	165	400
15	59	80	302	185	405
20	76	85	317	215	414
25	103	90	326	240	426
30	128	95	338	285	429
35	151	100	347	390	437
45	193	105	355	—	—

Ici donc la marche initiale étoit encore fort lente, comme généralement toute la marche de l'aiguille; la raiſon en eſt toute naturelle. Car, outre que la corde de l'hygromètre étoit plus groſſe, il n'y avoit pas tant de degrés à parcourir. Cette dernière circonſtance fait que cette table ne peut pas ſans reſtriction être comparée à celle du §. 52, pour ce qui regarde le diamètre des cordes, que nous avons vu ci-deſſus (§. 28.) être comme 19 à 12. C'eſt dans ce rapport que devroient être les tems employés à parcourir un même nombre de degrés. Or nous trouvons dans les deux tables les degrés 347 parcourus en 100 minutes par l'hygromètre E, & en 50 minutes par l'hygromètre D; mais il eſt

$$19 : 12 = 100 : 63 \tfrac{3}{19}$$

De ſorte que l'hygromètre D auroit dû y employer 63 minutes: il n'y en employa que 50, parce que pour parcourir plus de degrés, ſa marche en devoit être plus accélérée; auſſi le rapport des degrés qui ſont 495 & 437, réduit ces 63 minutes à 55. Ce qui diffère moins de 50. Mais comme la marche n'eſt pas tout à fait proportionnée, je n'inſiſterai pas davantage ſur cette comparaiſon.

§. 56. Tirons encore de ces obſervations la conſéquence, que lorſque l'humidité de l'air change ſubitement & beaucoup, les hygromètres marquent ce changement par un mouvement fort ſenſible, mais que ce mouvement eſt plus lent & moins perceptible lorſque l'humidité ne change que de quelques degrés. Car on voit dans toutes ces tables (§. 52-55.), que les derniers degrés ſont parcourus fort lentement; de là il peut arriver que quand les variations de l'air ſont ſubites & fréquentes, l'hygromètre ſuit le nouveau changement avant que de s'être accommodé entièrement à

celui qui précédoit. Voilà donc ce qui explique les petites anomalies qui se trouvent dans la septième figure dont j'ai parlé ci-dessus (§. 37 & suiv.).

§. 57. Dans les expériences de l'hygromètre placé dans le verre, il n'étoit guères possible de tenir compte de l'humidité causée par l'évaporation de l'eau qui couvroit le fond du verre; car comme il faut peu d'eau pour rendre l'air très humide, on conçoit que même pendant les cinq jours que dura l'observation rapportée au §. 47, la surface de l'eau ne pouvoit baisser que très peu, d'autant que sa surface étoit très grande. Il est clair qu'il falloit diminuer cette surface, afin d'en rendre l'évaporation plus petite; & c'est ce que je fis de la façon suivante.

§. 58. Le 15 Novembre 1768, je pris un verre de thermomètre dont la boule étoit de 10 $\frac{1}{3}$ lignes, la longueur du tuyau de 4 pouces 7 $\frac{1}{2}$ lignes, & son diamètre intérieur de 1 $\frac{1}{8}$ lignes. Je le remplis d'eau jusqu'à l'ouverture du tuyau, & le plaçai dans le verre n°. 1. (§. 4.), après avoir divisé le tuyau en lignes, pour voir à travers le verre l'abaissement de la surface de l'eau. Je plaçai encore dans le verre l'hygromètre F, & je couvris le verre d'un verre plan & circulaire du même diamètre, en bouchant les jointures avec de la cire amolie, afin de boucher toute communication de l'air dans le verre avec l'air extérieur. Ce qui étant fait, j'observai tant l'abaissement de la surface de l'eau dans le tube, que la marche de l'hygromètre; & comme l'eau dans le tube pouvoit s'élever & s'abaisser tant soit peu par les variations de la chaleur, j'en observai la hauteur le matin avant qu'on mît le feu au fourneau, parce qu'alors le thermomètre se trouvoit dans la chambre ordinairement entre 9 & 10 degrés, c'est-à-dire au tempéré. Je dois encore avertir que pour rendre l'effet de la chaleur insensible, j'aurois pu me borner à un simple tube de verre de la longueur de tout au plus un pouce; car comme l'évaporation suit la loi des surfaces (§. 9 & suiv.), il est clair qu'elle auroit été la même. Mais avec tout cela, il eût été nécessaire d'observer l'abaissement de la surface de l'eau, les matins. Car comme la chaleur fait varier l'évaporation (§. 19 & suiv.), on voit que de cette manière on observe les variations des effets diurnes de la chaleur. J'observai encore qu'ordinairement vers le midi l'hygromètre rétrogradoit un peu, pendant que la chaleur de la chambre alloit vers son *maximum*. Mais j'ai fait voir ci-dessus (§. 49) dans la quatorzième figure, que les effets de la variation de la chaleur se compensent, ensorte que le total de la marche de l'hygromètre se règle sur un degré de chaleur moyen & constant.

J. H. M.	Hygr.	Ev.	J. H. M.	Hygr.	Ev.	J. H. M.	Hygr.	Ev.
15— 9, 55	251	0	18— 8, 25	304	2	+10, 45	333	5¼
57	249	......	10, 0	303	......	30— 7, 30	338	
—10, 0	246	......	11, 30	292	......	+11, 45	337	
5	243	......	+ 1, 35	293	......	1 7, 35	341	
10	241	......	4, 37	298	......	+ 0, 5	337	
15	239	......	8, 20	300	......	2— 8, 15	347	6
						+ 0, 5	336	
20	238	......	19— 8, 15	309	......	3— 0, 25	339	
30	244	......	10, 45	308	......	— 8, 10	346	
35	246	......	+ 1, 30	308	......	+ 0, 25	332	
45	246	......	6, 40	308	......	+10, 45	338	
55	248	......	20— 8, 15	317	......	4— 8, 10	345	
—11, 10	248	......	+ 0, 10	310	......	+ 1, 30	338	
25	251	......	+ 7, 20	317	......	+10, 20	336	
35	253	......	21— 8, 30	323	3½	5— 8, 30	344	6¼
45	254	......	+ 1, 15	322	......	+11, 20	335	
+ 1, 5	252	......	+11, 20	323	......	6— 8, 30	341	
2, 45	258	......	22+ 8, 33	329	......	—11, 10	349	
4, 30	266	......	+ 2, 20	324	......	+11, 24	331	
6, 45	267	......	+11, 33	328	......	7— 8, 30	338	7
8, 10	269	......	23— 8, 45	332	......	+10, 52	327	
8, 50	271	......	+ 1, 20	324	......	8— 8, 28	334	
9, 50	272	......	+10, 55	327	......	+ 1, 20	328	
16— 7, 30	285	......	24— 8, 10	332	4	+11, 15	329	
8, 35	287	......	+ 0, 55	316	......	9— 8, 50	337	7¼
9, 55	283	......	+10, 45	332	......	+ 2, 20	331	
10, 30	273	......	25— 8, 15	329	......	+10, 35	332	
+ 0, 35	270	......	+ 2, 45	323	......	10+10, 2	330	
1, 10	268	......	26— 0, 25	324	......	11— 8, 0	337	
1, 30	268	......	— 7, 50	334	4½	12— 8, 0	337	
6, 15	282	......	+ 1, 25	324	.....	+ 3, 30	334	
			27— 0, 35	328				
10, 45	284	......	— 8, 5	334	......	13— 8, 30	338	8¼
17— 8, 0	295	......	+ 0, 55	318				
9, 10	290	......	+11, 20	328				
11, 35	294	......	28— 7, 20	335				
+ 1, 15	287	......	+ 0, 8	328				
5, 30	294	......	+10, 35	332				
11, 5	296	......	29— 8, 10	336				

Je dois remarquer que le 6 Décembre j'avois placé le verre dans une chambre froide, pendant quelques heures du foir, pour voir fi cela accéléreroit l'évaporation, comme en effet cela arriva un peu.

§. 59. Cette expérience m'apprit que je pouvois placer dans le verre un tuyau d'un plus grand diamètre. C'eft ce que je fis auffi le 13 Décembre à 1 heure 5 minutes après midi. Il falloit cet intervalle de tems pour remettre l'hygromètre à l'air, afin que l'aiguille pût retourner fur le degré répondant à l'humidité de l'air extérieur. Je remplis donc d'eau une efpèce de phiole, qui reffembloit en tout à un verre de thermomètre; le diamètre de la boule étoit de 14 $\frac{1}{2}$ lignes, le diamètre intérieur du cylindre ou du tuyau de 3 lignes exactement, & la longueur du tuyau de 37 $\frac{1}{2}$ lignes. Le tuyau fut rempli jufqu'en haut, & j'y avois collé une échelle divifée en lignes. Je plaçai donc cette phiole & l'hygromètre dans le même verre n°. 1; je le couvris, & bouchai les jointures avec de la cire. Voici le réfultat des obfervations.

J. H. M	Hygr.	Ev.	J. H. M.	Hygr.	Ev.	J. H. M.	Hygr.	Ev.
13+ 1, 5	244	0	+10, 25	294	2½	31− 8, 0	46	
5, 15	310	......	21− 9, 0	317	......	+11, 30	24	
7, 0	317	......	+11, 0	320	......	1− 8, 0	49	
8, 0	323	......	22− 8, 0	339	......	+10, 0	26	
9, 40	334	......	+ 1, 0	385	......	2− 8, 0	57	
14− 8, 0	14	......	+10, 0	338	......	3− 8, 0	59	
−11, 0	7	......	23− 9, 0	358	3	+ 6, 0	26	4½
+ 7, 25	39	......	+ 6, 0	348	......	4− 8, 0	71	
+10, 0	46	......	+10, 30	343	......	+10, 0	43	
15− 8, 0	89	......	24− 8, 0	3	......	5− 8, 0	78	
+ 2, 20	54	......	25− 8, 0	8	......	+10, 0	47	
+10, 0	118	1	+ 0, 30	289	......	6− 8, 0	88	
16− 8, 0	139	......	+10, 0	2	......	+ 9, 0	41	
+ 4, 10	149	......	26− 8, 0	14	......	7− 8, 0	96	5
17− 0, 15	172	......	+ 1, 0	342	......	+ 9, 30	46	
− 8, 15	208	......	+10, 0	2	......	8− 8, 0	103	
+ 5, 25	218	......	27− 8, 0	24	......	9− 8, 0	95	
+11, 6	225	......	+ 8, 30	8	......	10− 8, 0	96	
18− 8, 35	258	2	28− 8, 0	36	......	11− 8, 0	90	
−11, 45	193	......	+ 1, 0	349	......	12− 8, 0	100	
+10, 7	241	......	+10, 0	30	......	13− 8, 0	114	
19− 8, 0	270	......	29− 8, 0	43	......	14− 8, 0	120	
+10, 30	258	......	+ 1, 30	3	......	15− 8, 0	116	
20− 8, 0	290	......	+ 9, 30	24	......	16− 8, 0	115	
+ 1, 45	249	......	30− 7, 30	50	......	17− 8, 0	117	6
+ 5, 35	294	... .	+ 9, 30	22	......			

§. 60. On voit que dans ces deux expériences j'ai été plus assidu à observer l'hygromètre les premiers jours, afin de voir les variations journalières qui provenoient de celles de la chaleur, lesquelles faisoient tous les jours vers le midi rétrograder l'aiguille; on voit aussi sans peine que l'évaporation se ralentit peu à peu, à mesure que la quantité évaporée rendoit l'air plus humide; & comme le petit tuyau évaporoit moins que le grand, vu que les bases des cylindres étoient comme 1 à 7, on voit aussi qu'il s'évaporoit plus de lignes dans la première expérience que dans la seconde, quoique la première ne durât que 28 jours, tandis que la seconde en dura 35. J'ai dessiné dans la sixième figure la courbe d'évaporation pour la seconde expérience. La ligne des abcisses A B représente les jours, & les ordonnées 1, 2, 3, 4, 5, 6, marquent autant de lignes d'évaporation. Comme la courbe A D tourne sa concavité vers l'axe, on voit que l'évaporation devient plus lente.

Fig. 6.

§. 61. Ces observations, & sur-tout celles de la dernière expérience, nous mettent en état d'évaluer le degré d'humidité que l'air dans le verre avoit de plus pour chaque ligne d'évaporation; car le volume d'air contenu dans le verre est donné, & nous avons vu ci-dessus qu'il est de 39 pouces cubiques; or le tuyau ayant un diamètre intérieur de 3 lignes exactement, il ne s'agit que de calculer de combien de lignes cubiques est un cylindre de 3 lignes de diamètre & d'une ligne de hauteur. Cela donne, en employant le rapport d'Archimède, $7\frac{1}{14}$ lignes, ou plus exactement $7\frac{2}{29}$ lignes. Mais nous pourrons, sans admettre une erreur considérable, supposer nombre rond 7 lignes; & comme la boule, le tuyau & l'hygromètre occupoient environ un pouce cubique d'espace, nous donnerons au volume d'air renfermé dans le verre 38 pouces: ce qui fait 38. 1728 lignes cubiques. Divisant donc 38. 1728, par 7, nous aurons 9380; de sorte que le volume d'air est 9380 fois plus grand que le cylindre de 3 lignes de diamètre & d'une ligne de hauteur. Mais comme l'eau est 840 fois plus pesante que l'air, il est clair que, pour comparer les poids, il faut diviser les 9380 par 840: ce qui donne $\frac{67}{6}$. Donc chaque ligne d'eau qui s'évaporoit du tuyau dans la dernière expérience, augmentoit la gravité spécifique de l'air d'une $\frac{6}{67}$ partie, ou bien en supposant le poids de l'air avant l'évaporation égal à 67, il augmentoit de 6 pour chaque ligne d'eau qui s'évaporoit du tuyau. Or comme un pied cube d'air pèse environ un $\frac{1}{12}$ de livre, ou 640 grains, il faudra compter $57\frac{1}{3}$ ou nombre rond 57 grains d'augmentation pour chaque ligne d'eau qui s'évapore du tuyau.

§. 62. Mais, pour comparer encore l'évaporation avec la marche de l'hygromètre, j'y ai employé les degrés observés les matins, afin de faire abstraction des anomalies qui venoient de la variation de la chaleur (§. 58.). C'est sur ce pied que j'ai dessiné la onzième figure, où la ligne des abcisses

Fig. 11.

A B eſt diviſée en ſix parties égales, comme repréſentant les 6 lignes d'évaporation obſervées. Les ordonnées priſes ſur l'échelle B D repréſentent les degrés parcourus par l'aiguille de l'hygromètre. Comme donc la courbe A D tourne ſa concavité vers A B, on voit que la marche de l'hygromètre ſe ralentit, quand encore l'humidité s'accroît également.

§. 63. J'ai auſſi deſſiné dans la même figure la courbe A C, qui marque la marche de l'hygromètre dans la première expérience (§. 58.), pour autant de lignes d'évaporation du petit tuyau, qui avoit une ouverture ſept fois plus petite. Auſſi les ordonnées ſont-elles environ ſept fois plus petites. Car l'ordonnée C D étant de 610 degrés, l'ordonnée C B eſt à peine de 90. Ce n'eſt pas cependant que cela me ſatisfaſſe; car à proprement parler, l'ordonnée C B auroit dû être égale à l'ordonnée E F conſtruite ſur $A E = \frac{1}{7} A B$, puiſqu'une évaporation de $\frac{6}{7}$ lignes du grand tuyau doit produire un même degré d'humidité qu'une évaporation de 6 lignes du petit tuyau; & cela devroit faire $C B = E F$. Or on voit que C B eſt beaucoup plus petite; il faudra donc conclure que dans l'un & l'autre cas, l'eau évaporée s'eſt en partie attachée au verre; & comme elle en avoit plus le tems dans la première expérience que dans la ſeconde, cela avoit pu produire, du moins en partie, la différence qui ſe voit entre les ordonnées B C, E F. Auſſi peut-on établir que tandis que dans la ſeconde expérience il s'évaporoit ſept fois plus d'eau en même tems, cela pouvoit agir plus efficacement ſur l'hygromètre que dans la première expérience. Car il eſt très ſûr que, quelque ſenſible que puiſſe être la corde de l'hygromètre, elle ne l'eſt pas infiniment. Il faudra toujours lui attribuer un certain degré d'inertie qui fait qu'un petit changement d'humidité ne l'affecte pas. Par cette raiſon nous ferons mieux de nous en tenir à la ſeconde expérience, où toutes ces petites anomalies doivent avoir été naturellement beaucoup moins ſenſibles.

§. 64. Comme donc les 6 lignes d'eau évaporées dans la dernière expérience avoient fait tourner l'aiguille de l'hygromètre F de 610 degrés, il s'enſuit que l'hygromètre A n'auroit tourné que de 220 degrés. Car les cordes étant de même groſſeur, les mouvemens ſont en raiſon de leur longueur. Or il eſt (§. 28. 31.):

$$33\tfrac{1}{2} : 12 = 610 : 219,$$

ou nombre rond 220 degrés. Cette variation de l'hygromètre A eſt très poſſible en plein air. Il s'enſuit donc que l'humidité de l'atmoſphère peut varier tout autant que celle de l'air renfermé dans le verre. Mais nous avons vu (§. 61.) que pour chaque ligne d'évaporation un pied cube de cet air augmentoit de 57 grains: ce qui pour 6 lignes donne 342 grains. Ce poids étant ajouté à 640 grains, donne le poids d'un pied cube d'air

très humide de 982 grains. Or j'ai fait voir dans un Mémoire sur la vîtesse du son, que l'air peut très bien être chargé d'un tiers de son poids, de particules aqueuses & non élastiques. Nous voyons donc que le résultat de la dernière expérience ne s'accorde pas mal avec ce que j'avois déduit d'autres principes totalement différens de ceux que j'ai établis dans le présent Mémoire. Du reste il est bien sûr que l'air peut encore être plus chargé de vapeurs. Il l'étoit sans contredit dans l'expérience du §. 47, où l'hygromètre D avoit fait un tour de 840 degrés, & même de 1020 degrés, lorsqu'il séchoit dans un air plus sec (§. 54.) que celui du tems où je l'avois mis dans le verre. Or comme les cordes des hygromètres sont de même grosseur, on voit que l'hygromètre F auroit dans les mêmes circonstances fait un tour beaucoup plus grand, c'est-à-dire de 1890 degrés. Car il est (§. 28. 30.):

$$18 : 33\tfrac{1}{2} = 1020 : 1898.$$

ou nombre rond 1900 degrés : ce qui est plus que le triple de 610 degrés que l'évaporation des 6 lignes d'eau lui avoit fait parcourir. Cependant il ne paroît pas vraisemblable que l'air libre puisse jamais être aussi chargé d'humidité qu'il l'étoit dans le verre après cinq jours d'évaporation de l'eau qui en couvroit le fond. Je n'ai point encore vu l'hygromètre A au dessous du degré VI. Il étoit sur ce degré dans un tems où l'humidité de l'air s'attachoit très sensiblement aux murs, au linge, au papier. Le degré de la plus grande sécheresse que j'aie observé, c'est le degré 111. (c'étoit le 28 Mai 1769, & l'air étoit si sec, que l'encre séchoit dans un instant, non seulement sur le papier, mais même dans la plume); de sorte que la plus grande variation de cet hygromètre n'excédoit pas 270 degrés ou les $\frac{3}{4}$ du cercle.

§. 65. J'ai dit ci-dessus que les hygromètres faits d'éponges ne sont guères sensibles (§. 26.). Pour m'en assurer, je pris une petite éponge, qui ne pesoit que 38 grains poids de Berlin : je la trempai dans l'eau, & l'ayant ensuite comprimée pour en faire écouler l'eau, elle pesa 93 grains, de sorte qu'elle avoit 55 grains d'humidité de plus que lorsqu'elle étoit seche. C'est ce que je fis le 19 Octobre 1768, à trois heures & demie après midi. Je la suspendis à une balance, afin de mesurer la diminution successive de ces 55 grains d'eau, & je trouvai :

Tems. h.	m.	*Poids.* gr.
0	0	54
2	25	42
3	20	41
5	21	32
6	45	27
16	0	9

de forte qu'après 16 heures de tems elle avoit encore 9 grains d'humidité.

§. 66. Le 20 Octobre 1768 à 7 heures du matin, je pris une autre éponge qui pesoit 51 grains, & après avoir été humectée, 138 grains; de forte qu'elle se trouvoit imprégnée de 87 grains d'eau. En séchant elle perdit ces 87 grains comme suit:

Tems. h. m.	Poids. gr.	Tems. h. m.	Poids. gr.
0.... 0	87	13....30	36
0....18	85	15....20	31
0....55	81	16....12	29
1....30	78	22.... 5	21
2.... 5	75	24....50	17
3.... 4	72	25....45	16
5.... 1	64	26....30	14
6....11	60	27....35	13
7....14	56	28....34	12
8....54	50	29....49	11
10....18	46	31....11	10
11....28	42	33....48	7
12....34	39	38....35	4
		48....22	1

Ainsi il fallut deux jours de tems avant que cette éponge eût perdu toute l'humidité qu'elle avoit prise.

§. 67. Le 22 Octobre 1768, à 8 heures du matin, je liai ces deux éponges ensemble, qui s'imprègnerent de 138 grains d'eau; cette humidité se perdit, comme suit:

Tems. h. m.	Poids. gr.	Tems. h. m.	Poids. gr.
0.... 0	138	28....30	63
1.... 0	133	30.... 0	60
3....30	125	34.... 0	53
6....22	114	48.... 0	36
8....35	107	51....30	32
9....45	104	54.... 0	26
13.... 5	97	57....30	21
14....32	94	62.... 0	17
24.... 0	73	72.... 0	11
26....20	68	83.... 0	6
		96.... 0	3

de

de ſorte qu'en quatre jours de tems cette éponge ne s'étoit point encore tout à fait ſéchée.

Tome XXV. Année 1769.

§. 68. Comme pendant ces trois expériences, l'humidité de l'air extérieur ne varioit que très peu, les éponges doivent avoir ſéché aſſez régulièrement. La quinzième figure fait voir cela d'un coup d'œil pour les trois expériences. Les abciſſes marquent le tems, les ordonnées font voir pour chaque moment le poids de l'humidité qui reſtoit encore dans l'éponge. Ce n'eſt qu'en D où le deſſéchement étoit un peu plus irrégulier, comme on le voit par la ligne ponctuée. Auſſi voit-on dans la ſeptième figure que le 24 Octobre l'humidité de l'air avoit varié un peu plus ſenſiblement.

Planc. III. fig. 15.

§. 69. Les éponges ne pouvoient ſécher qu'à meſure que l'air extérieur touchoit immédiatement les particules d'eau dont elles étoient pénétrées. Auſſi c'eſt aux ſurfaces extérieures que le deſſéchement devoit commencer. C'eſt auſſi ce que l'expérience fait voir; on n'a qu'à laiſſer ſécher une éponge, les extrémités ſeront ſeches, tandis que les parties intérieures ſeront encore fort humides. Si au lieu d'une éponge mouillée on ſuppoſe un globe d'eau, librement expoſé à l'air, la loi des ſurfaces (§. 9.) veut que le diamètre diminue en raiſon ſimple & directe du tems. Or le poids du globe eſt en raiſon du cube du diamètre; ainſi ce poids diminue en raiſon cubique du tems que l'air doit encore employer pour achever l'évaporation; ſi donc le deſſéchement de l'éponge ſuivoit la même loi, la racine cubique de l'humidité décroîtroit en raiſon ſimple du tems. Mais comme l'accès de l'air aux parties intérieures de l'éponge eſt moins libre, il y a apparence que l'éponge ſécha un peu moins vîte. Quoi qu'il en ſoit, il eſt facile d'en faire l'eſſai ſur la troiſième de ces expériences (§. 66.). En prenant le tems de 12 en 12 heures,

Tems.	Poids.	Racine cubique.	Différence.
0	138	5, 17	———
12	101	4, 66	0, 51
24	72	4, 16	0, 50
36	49	3, 66	0, 50
48	33	3, 21	0, 45
60	20	2, 71	0, 50
72	12	2, 29	0, 42
84	7	1, 91	0, 38
96	3	1, 44	0, 47

toutes ces différences devroient être égales. Or, à quelque anomalie près, elles ne ſont pas fort différentes; mais il ſemble pourtant qu'elles dimi-

nuent vers la fin, & c'eſt une marque que l'éponge ſéchoit un peu moins vîte que n'auroit fait un globe d'eau.

§. 70. Dans la ſeconde expérience nous avons:

Tems.	Poids.	Racine cubique.	Différence.
0	87	4, 43	———
12	41	3, 45	0, 98
24	18	2, 62	0, 83
36	6	1, 81	0, 81
48	1	1, 00	0, 81

Ici les différences ſont encore aſſez égales, quoiqu'un peu plus petites vers la fin, mais beaucoup plus grandes que celles de la troiſième expérience.

§. 71. Dans la première expérience nous avons:

Tems.	Poids.	Racine cubique.	Différence.
0	55	3, 80	———
12	14	2, 41	1, 39
24	1	1, 00	1, 41

Ici les différences ſont encore fort égales, mais pourtant plus grandes que dans la ſeconde expérience.

§. 72. Cette différence provient de ce que dans les trois éponges, le rapport entre le volume & la ſurface n'eſt pas le même, mais qu'il diminue à meſure que le volume eſt plus grand. Il s'y joint encore une autre raiſon, qui eſt que l'accès de l'air extérieur aux parties intérieures de l'éponge devient plus difficile à meſure que l'éponge a plus de diamètre ; & c'eſt là encore ce qui doit ralentir le deſſéchement. Le poids des éponges étoit de 38, 51 & 89 grains, & ces nombres ſont en même tems comme leurs volumes ; mais comme la figure des éponges n'étoit pas abſolument régulière, je ne déciderai pas quel rapport il faudroit établir à cet égard.



TOME XXV. ANNÉE 1769.

EXTRAIT des Obſervations Météorologiques faites à Berlin, par ordre de l'Académie, dans les Années 1768 & 1769.

Par M. BEGUELIN.

NOTICE PRÉLIMINAIRE.

LES inſtrumens deſtinés à ces Obſervations n'ayant été prêts que vers la fin d'Avril 1768, mes Obſervations ne remontent pas plus haut qu'au premier Mai 1768.

Le *Baromètre* dont je me ſers principalement, eſt un baromètre ſimple. Le tuyau a 2 $\frac{1}{2}$ lignes de Paris d'ouverture, & 35 pouces de longueur; l'échelle eſt diviſée en pouces & lignes duodecimales de Paris : & comme 29 pouces de cette échelle ſont à très peu près 30 pouces du pied du Rhin, on peut, ſans erreur ſenſible, réduire les hauteurs barométriques rapportées ici au pied du Rhin en ajoutant ſimplement un pouce à la hauteur obſervée, le rapport de ces meſures étant exactement comme 1440 à 1391, 2; 30 pouces du Rhin ſont préciſément 28 pouces 11, 8 lignes de Paris, & l'on a 1 ligne du Rhin = $0'''$, 966 de Paris, ou 1 ligne de Paris = 1, 035 lignes du Rhin.

Les *Thermomètres* qui ſervent à mes Obſervations ſont ſuſpendus en plein air à l'ombre, dans une expoſition qui décline à peine de 5 ^{d} du Nord vers l'Oueſt, l'un eſt placé dans l'angle oriental, & l'autre dans l'angle occidental de la fenêtre. J'ai vérifié que dans une même température ils correſpondent avec la plus grande exactitude, de ſorte que la petite différence qu'il y a ſouvent entr'eux dans leur poſition actuelle réſulte de leur diverſe expoſition, & principalement de l'action des vents d'Eſt & d'Oueſt combinée avec l'humidité de l'air.

Ces thermomètres ont une double graduation, l'une ſelon M. de Réaumur, & c'eſt celle que je marque dans mes tables, afin de pouvoir mieux comparer ces Obſervations avec celle des autres lieux où l'on ſuit cette échelle : l'autre graduation eſt de l'invention de M. Sulzer. Sa méthode revient à celle de M. de l'Iſle en ce qu'on n'y ſuppoſe qu'un terme fixe, & que chaque degré de l'échelle contient une dix-millième partie de la maſſe du mercure; mais au lieu que M. de l'Iſle partoit du point de l'eau bouillante, qu'on a regardé pendant longtemps comme un terme invariable, M. Sulzer prend avec M. de Réaumur pour terme fixe le point de la congélation naturelle de l'eau, ou plutôt celui du dégel,

ou plus précisement encore le point de chaleur de l'eau sous la glace: terme que les Physiciens ont trouvé être constant, par des expériences répétées sous divers climats. Ce terme qui répond à zero dans la graduation de M. Sulzer, & dans celle de M. de Réaumur, répond à très peu près au 32e degré de Fahrenheit, & au 150e degré de M. de l'Isle.

Outre ce terme fixe, M. de Réaumur, pour rendre ses thermomètres correspondans, prend encore celui de l'eau bouillante, & fait l'intervalle entre ces deux termes de 80 degrés de son échelle, dont chacun est la cinq-millième partie du volume total; mais ces deux conditions ne peuvent se réunir exactement, qu'autant qu'on prépare l'esprit de vin pour lui donner un certain degré de dilatabilité, ce qui n'est pas applicable au mercure; aussi le terme de la chaleur du sang, qui, dans les thermomètres qu'on fait ordinairement sur la graduation de Réaumur, tombe entre le 32 & le 33e degré de l'échelle, ne doit tomber dans sa véritable graduation qu'entre le 28 & le 29e degré, ce qui répond au 56e degré de l'échelle de M. Sulzer.

RAPPORT des diverses graduations du thermomètre.

En nommant les quatre diverses échelles dont j'ai parlé, de la lettre initiale du nom de leur auteur; on a $0\ R = 0\ S = 150.\ I = 32\ F$, & $80\ R = 156\ S = 0.\ I = 212\ F$. ce qui donne

$$1^d\ R = \tfrac{39}{20}{}^d\ S = \tfrac{15}{8}{}^d\ I = \tfrac{9}{4}{}^d\ F$$
$$1^d\ S = \tfrac{20}{39}{}^d\ R = \tfrac{25}{26}{}^d\ I = \tfrac{15}{13}{}^d\ F$$
$$1^d\ I = \tfrac{8}{15}{}^d\ R = \tfrac{26}{25}{}^d\ S = \tfrac{6}{5}{}^d\ F$$
$$1^d\ F = \tfrac{4}{9}{}^d\ R = \tfrac{13}{15}{}^d\ S = \tfrac{5}{6}{}^d\ I$$

Mais il faut observer 1°. que les degrés du thermomètre de M. de l'Isle croissent & décroissent en sens contraire des autres échelles. Donc pour rapporter un degré quelconque d'une de ces échelles au degré équivalent de M. de l'Isle, leur rapport doit être pris négativement; ainsi ayant $n\,R = \frac{15n}{8}I$, il faut soustraire $\frac{15n^d}{8}$ de 150 pour avoir le degré du thermomètre de de l'Isle, correspondant au degré n de Réaumur, ce qui donne les formules $n^d\,R = 150 - \frac{15n^d}{8}\,I$ & $n^d\,I = 80 - \frac{8}{15}\,n^d\,R$. par exemple 20 degrés de Réaumur vaudront par la première formule $150 - \frac{15 \cdot 20}{8}$ degrés de de l'Isle, c'est-à-dire $112\frac{1}{2}$, & $112\frac{1}{2}$ de de l'Isle répondront par la seconde formule à $80 - \frac{8 \cdot 112}{15}\frac{1}{2}$ degrés de Réaumur.

2°. Que pour comparer les degrés de Fahrenheit, qui commencent à 32 au dessous du dégel, il faut en soustraire le nombre 32, ce qui

donne les formules $n^d R = 32 + \frac{9 n d}{4} F$ & $n^d F = \frac{4(n d - 32)}{9} R$. Ainſi le degré de la chaleur du ſang étant $96 \frac{1}{2}$ du thermomètre de Fahrenheit, ce degré doit répondre au degré $\frac{4(96 \frac{1}{2} - 32)}{9}$ de Réaumur, c'eſt-à-dire au $28 \frac{2}{3}$ degré de cette échelle.

Les Obſervations ſont faites chaque jour à ſept heures du matin, à deux heures après midi, & à dix heures du ſoir. Je ne rapporte dans cet extrait de mes tables, que la plus grande & la plus petite hauteur du mercure pour chaque mois, avec le milieu entre ces extrêmes & la hauteur moyenne qui réſulte des trois Obſervations journalières. On trouvera à la fin du Volume deux planches qui repréſentent la hauteur quotidienne du baromètre, & le mouvement du mercure pendant toute l'année.

Je ne donne pareillement ici, des Obſervations thermométriques, que le tableau de la plus grande & de la moindre chaleur de chaque mois de l'année, obſervée à la même heure, tant pour le midi que pour le matin & le ſoir : & comme ces deux derniers termes ne diffèrent preſque point, je n'en fais qu'un ſeul tableau.

Les Obſervations ſur la direction des vents ne ſont guères ſuſceptibles d'extraits. Je fais dans mes tables, & je crois qu'il eſt très important de le faire, une double colonne ; l'une pour marquer la direction du vent dans la région des nuées, & l'autre pour indiquer le vent qui règne en même temps à la ſurface de la terre : je ne donnerai ici ſous chaque mois qu'un rapport très concis de la conſtitution de l'air ; & à la fin de chaque année une indication des aurores boréales ou des autres phénomènes que j'aurai pu obſerver.

TABLEAU

Des hauteurs barométriques extrêmes & moyennes de chaque mois pour l'année 1768.

Mois.	Jours.	Le plus haut degré.	Jours.	Le plus bas degré.	Variation totale.	Le milieu.	Hauteur moyenne.
Mai,	le 23	28″ 5, 5	le 19	27″ 5‴ 5	12‴	27, 11, 5	28″ 0‴37
Juin,	le 24,25	28, 4	le 10	27, 7 5	8, 5	27, 11,75	27, 11,95
Juillet,	le 28,29	28, 3	le 19	27, 8,	7	27, 11, 5	28, 0, 1
Août,	le 14	28, 4	le 27	27, 7, 5	8, 5	27, 11,75	28, 0,35
Sept.	le 27,28	28, 6, 5	le 18	27, 6, 5	12	28, 0, 5	28, 0,25
Oct.	le 21	28, 6, 5	le 5	27, 8, 5	10	28, 1, 5	28, 0, 9
Nov.	le 7	28, 5, 5	le 22	26, 11, 5	18	27, 8, 5	27, 10,75
Déc.	le 12	28, 5, 5	le 1	27, 6, 5	11	28, 0,	28, 2, 3
		28″6‴5		26″ 11, 5	19‴	27″ 11,6 2	28″ 0,37

TABLEAU

Des hauteurs thermométriques extrêmes & moyennes de chaque mois pour l'année 1768 à midi.

Mois.	Jour.	Le plus haut degré.	Jour.	Le plus bas degré.	Différence totale.	Le milieu.	Chaleur moyenne.
Mai,	le 31	21, 5	le 11	8^d	13^d 5	14^d 75	13^d 8
Juin,	le 12	22, 5	le 3	11	11, 5	16,75	17, 5
Juillet,	le 7	23, 5	le 17	11	12, 5	18	18,25
Août,	le 17	24	le 28	13	11	17, 5	17, 6
Sept.	le 1	19	le 27,28	10	9	14, 5	13, 1
Octob.	le 5,7	15	le 24	1, 5	13, 5	8,25	8,58
Nov.	le 4, 5	9	le 14	2	7	5, 5	5,23
Déc.	le 1	8, 5	le 13,16	− 4	12, 5	+ 2,25	+ 1,97
		24		− 4	28	12, 2	11, 9

LE MÊME TABLEAU pour l'heure du matin & du soir.

Mois.	Jour.	Le plus haut degré.	Jour.	Le plus bas degré	Différence totale.	Le milieu.	Chaleur moyenne.
Mai.	le 31	15, 5	le 11	4,5	11	10	11, 3
Juin.	le 14	18	le 3	8	10	10	12, 8
Juillet.	le 7,26,28	18	le 17,18	10	8	14	14, 3
Août.	le 7	17	le 27,28	9	6	13	13,28
Sept.	le 1, 2,13	13	le 27,28	4,5	8, 5	8,75	8, 9
Octob.	le 7, 9	11	le 24	− 4	15	+ 3, 5	+ 4, 5
Nov.	le 4, 5,30	5	le 14	− 2,5	7, 5	+ 1,25	+ 2, 3
Déc.	le 1,26	4, 5	le 17	− 5	9, 5	− 0,25	− 0,75
		+18		− 5	23	+ 7,53	+ 8,45

OBSERVATIONS *plus détaillées pour chaque Mois.*

MAI 1768.

La direction du Vent.

6 jours N. E. le 3, 17, 18, 22, 23, 29.
4 . . . E. le 6, 7, 10, 30.
3 . . . S. E. le 2, 11, 31.
1 . . . W. le 1.

17 . . . N W. le 4, 5, 8, 9, 12–16, 19–21, 24–28.
Cinq jours de vent fort, le 13, 15, 26, 29, 31.

N. B. W ſignifie le vent d'Oueſt, pour éviter l'équivoque du ſigne O.

La température de l'air.

15 jours ſereins, le 1, 3–7, 10, 11, 22–25, 29–31.
7 à moitié couverts, le 2, 9, 15, 20, 21, 27, 28.
9 couverts, le 8, 12–14, 16–19, 26.
13 pluvieux, le 2, 8, 9, 12, 13, 15–20, 26, 27.
2 de petite grêle, le 14, 15.
1 de tonnere, le 2.

N. B. Par jours *ſereins* il faut entendre ceux où il n'y a eu que de légers nuages épars, & par jours *pluvieux* tous ceux où il y a eu quelque pluie.

Le Baromètre a été:

2 jours entre 27″ 6‴ à 8‴, le 18, 19.
0 . . . . . . 8 à 10,
10 . . . . . . 10 à 12, le 8, 12, 13, 14, 17, 20, 26, 29, 30, 31.
9 . . . . . . 28 0 à 2, le 1–4, 7, 15, 16, 27, 28.
6 . . . . . . 2 à 4, le 6, 9, 11, 21, 24, 25.
4 . . . . . . 4 à 6, le 5, 10, 22, 23.

Le thermomètre a été à midi:

8 jours entre les degrés 8–10, le 10–17.
4 . . . . 10–12, le 9, 18, 19, 26.
2 . . . . 12–14, le 1, 20.
7 . . . . 14–16, le 2, 21, 22, 23, 25, 27, 28.
6 . . . . 16–18, le 3, 5, 6, 8, 24, 29.
3 . . . . 18–20, le 4, 7, 30.
1 . . . . 20–22, le 31.

JUIN 1768.

La direction du vent.

1 jour N. le 15.
8 . . . N. E. le 2–9.
3 . . . E. le 12, 13, 25.

2 . . . S. E. le 1, 14.
4 . . . S. W. le 18–20, 28.
9 . . . W. le 10, 11, 14, 15–17, 21–23.
5 . . . N. W. le 24, 26, 27, 29, 30.
Huit jours de vents forts le 1, 3, 5, 10, 22, 23, 28, 29.

La température de l'air.

7 jours ſereins, le 1, 2, 5, 6, 8, 12, 25.
12 à moitié couverts, le 4, 7, 9, 11, 13, 15–17, 20, 23, 24, 27.
11 couverts, le 3, 10, 14, 18, 19, 21, 22, 26, 28–30.
15 pluvieux, le 3, 4, 9, 10, 14, 15, 18–22, 26, 28–30.
dont 5 de forte pluie, le 18, 20, 21, 26, 30.
3 de tonnerre, le 18, 21, 28.

Le Baromètre a été:

4 jours entre 27", 8''' à 10''', le 9, 10, 14, 28.
7 . . . . 10 à 12 le 1, 8, 11, 13, 15, 27, 29.
14 . . . . . . 28 0 à 2, le 2–7, 12, 16, 18–21, 26, 30.
5 . . . . 2 à 4, le 17, 22, 23, 24, 25.

Le Thermomètre a été:

3 jours entre les degrés 10–12, le 3, 15, 21.
4 . . . . 12–14, le 2, 10, 22, 23.
3 . . . . 14–16, le 24, 29, 30.
7 . . . . 16–18, le 4, 14, 16, 18–20, 25.
3 . . . . 18–20, le 1, 5, 6, 9, 11, 17, 26–28.
1 . . . . 22–24, le 12.

JUILLET 1768.

La direction du vent.

3 jours N. E. le 23, 24, 25.
2 . . . E. le 29, 30.
4 . . . S. W. le 7, 16, 19, 31.
13 . . . W. le 2, 4, 6, 8–15, 18, 20.
6 . . . N. W. le 1, 3, 5, 17, 21, 22.
5 . . . Vents forts le 3, 7, 8, 17, 19.

La température de l'air.

6 jours ſereins, le 1, 2, 24, 26, 28, 29.

14

14 à moitié couverts, le 3—7, 9, 11, 12, 16, 18, 20, 25, 27, 30.
12 couverts, le 4, 8, 10, 13—15, 17, 19, 21—23, 31.
14 pluvieux, le 3, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 16—19, 21, 27, 31.
dont six de pluie abondante, le 10, 13, 14, 17, 21, 27.
0 de tonnerre.

Le Baromètre a été:

3 jours entre 27″ 8 à 10‴ le 8, 19, 20.
7 . . . . . . 10 à 12, le 3, 7, 15, 17, 18, 21, 31.
14 . . . . . . 28 0 à 2, le 2, 4, 9—14, 16, 22, 25—27, 30.
7 . . . . . . 2 à 3, le 1, 5, 6, 23, 24, 28, 29.

Le Thermomètre a été à midi:

1 jour entre les degrés 10—12, le 7.
1 . . . . 12—14, le 21.
6 . . . . 14—16, le 3, 10, 12, 15, 18, 22.
10 . . . . 16—18, le 1, 8, 9, 11, 13, 14, 19, 20, 23, 31.
5 . . . . 18—20, le 4, 5, 16, 24, 25.
6 . . . . 20—22, le 2, 6, 26, 27, 28, 30.
2 . . . . 22—24, le 7, 29.

N. B. Le 29 & le 30 la boule du thermomètre étant exposée au soleil, le mercure marqua exactement le degré de la chaleur du sang.

AOUST 1768.

La direction du vent.

1 jour N. le 13.
1 . . E. le 14.
1 . . S. E. le 15.
7 . . S. W. le 2, 7, 19, 21—24.
14 . . W. le 3, 4, 6, 8, 9, 12, 16—18, 25, 26, 29—31.
7 . . N. W. le 1, 5, 10, 11, 20, 27, 28.
Huit jours de gros vent, le 4, 7, 8, 10, 19, 20, 26, 27.

La température de l'air.

9 jours sereins, le 12—16, 21, 29—31.
9 à moitié couverts, le 1, 2, 5, 7, 8, 10, 11, 18, 19.
13 couverts, le 3, 4, 6, 9, 17, 20, 22—28.

16 pluvieux, le 1, 2, 3, 5, 7–10, 17, 18, 20, 23–26, 28.
dont 5 de pluie abondante, le 9, 24, 25, 26.
6 de tonnerre, le 5, 7, 17, 18, 22, 23.

Le Baromètre a été :

1 jour entre 27″, 8–10‴, le 27.
10 . . . . . 10–12, le 7, 8, 17, 18, 23–26, 28, 29.
14 . . . . . 28 0–2, le 1, 3–5, 9–11, 16, 19–22, 30, 31.
6 . . . . . 2–4, le 2, 6, 12–15.

Le Thermomètre a été à midi :

3 jours entre les degrés 12–14, le 9, 26, 27.
8 . . . . 14–16, le 8, 10, 11, 24, 25, 28, 30.
9 . . . . 16–18, le 4, 5, 7, 12, 13, 20, 22, 23, 31.
5 . . . . 18–20, le 1, 3, 6, 14, 19.
5 . . . . 20–22, le 2, 15, 16, 18; 21.
1 . . . . 22–24, le 17.

La boule du thermomètre étant exposée le 17 aux rayons du soleil, le mercure a marqué 29 degrés.

SEPTEMBRE 1768.

La direction du vent.

2 jours N. le 25 & 26.
4 . . . N. E. le 24, 27–29.
2 . . . S. le 8, 17.
10 . . . S. W. le 1, 2, 5, 13–16, 18–20.
7 . . . W. le 4, 6, 10, 12, 21–23.
5 . . . N. W. le 3, 7, 9, 11, 30.
Cinq jours de vents forts, le 2, 11, 13, 19, 22.

La température de l'air.

5 jours sereins, le 14, 24, 27, 28, 29.
13 à moitié couverts, le 3, 4, 6, 7, 9, 11–13, 16, 18, 20, 21, 26.
12 couverts, le 1, 2, 5, 8, 10, 15, 17, 19, 22, 23, 25, 30.
16 pluvieux, le 1, 2, 4, 5, 8, 11, 12, 15–17, 19, 21, 22, 25, 26, 30.
dont 11 de pluie abondante, le 1, 2, 4, 8, 11, 12, 15, 17, 21, 22, 25.
3 de tonnerre, le 1, 12, 15.

Les grands orages ont paſſé à côté de Berlin, celui du premier Septembre, qui fut violent à Magdebourg à 4 heures après midi, commença ici vers les ſept heures du ſoir. Ce même jour il tomba à Londres une pluie exceſſive pendant ſept heures; & le baromètre deſcendit ici de 27″ 10½‴ à 27″ $\frac{1}{7}$‴ dans les 24 heures.

La nuit du 8 au 9 on eſſuya à Bordeaux & à Bayonne un ouragan furieux accompagné & ſuivi d'une pluie très-forte juſqu'au 13. Ici le baromètre tomba de 4 lignes du 8 au 9.

Le Baromètre a été:

3 jours entre 27″ 6— 8‴, le 2, 17, 18.
4 . . . . . . 8—10, le 5, 9, 10, 16.
11 . . . . . . 10—12, le 1, 4, 6—8, 11—13, 19, 23, 24.
5 . . . . . . 28 0— 2, le 3, 20—22, 25.
4 . . . . . . 2— 4, le 14, 15, 26, 30.
1 . . . . . . 4— 6, le 29.
2 . . . . . . 6— 6, 5, le 27, 28.

Le Thermomètre a été à midi:

4 jours entre les degrés 8—10, le 25, 26, 27, 30.
4 . . . . 10—12, le 8, 17, 24, 28.
13 . . . . 12—14, le 3, 4, 9—11, 14, 16, 18—20, 23, 29.
5 . . . . 14—16, le 5, 7, 12, 15, 21.
2 . . . . 16—18, le 6, 13.
2 . . . . 18—20, le 1, 2.

OCTOBRE 1768.

La direction du vent.

2 jours N. E. le 12, 29.
7 . . . E. le 13, 14, 19—21, 24, 30
5 . . . S. E. le 3, 4, 7, 18, 27.
2 . . . S. le 5, 8.
8 . . . S. W. le 6, 9—11, 16, 25, 26, 28.
7 . . . W. le 1, 2, 15, 17, 22, 23, 31.
Un jour de vent un peu fort, le 26.

La température de l'air.

8 jours ſereins, le 1, 4, 5, 13, 14, 19, 24, 30.

7 à moitié couverts, le 2, 7, 10, 16, 20, 21, 27.
15 couverts, le 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 17, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 31.
5 de brouillards, le 1, 4, 5, 8, 18.
1 de bruine, le 18.
8 pluvieux, le 6, 8, 9, 11, 12, 26, 28, 31.
dont trois de pluie abondante, le 8, 9, 11.
1 de petite neige, le 23.
3 de gelée, le 19, 23, 28.

Le Baromètre a été :

1 jour entre 27″, 8—10‴, le 5.
9 . . . . . 10—12, le 4, 6—9, 11, 12, 26, 31.
4 . . . . . 28 0— 2, le 10, 25, 27, 28.
13 . . . . . 2— 4, le 1—3, 13, 15—19, 23, 24, 29, 30.
4 . . . . . 4— 6,5 le 14, 20—22.

Le 30 Octobre il y eut un tremblement de terre à la Jamaïque, le mercure descendit ici du 30 au 31 de 4 lignes.

Le Thermomètre a été à midi :

2 jours entre les degrés 0— 2, le 23, 24.
3 . . . . 2— 4, le 19, 21, 22.
3 . . . . 4— 6, le 20, 25, 30.
6 . . . . 6— 8, le 13—15, 18, 28, 31.
6 . . . . 8—10, le 1, 2, 12, 26, 27, 29.
3 . . . . 10—12, le 11, 16, 17.
6 . . . . 12—14, le 3, 4, 6, 8, 9, 10.
2 . . . . 14—16, le 5, 7.

NOVEMBRE 1768.

La direction du vent.

2 jours N. E. le 14, 23.
3 . . . S. E. le 18, 22, 24.
1 . . . S. le 16.
7 . . . S. W. le 10, 17, 20, 21, 28—30.
12 . . . W. le 1—4, 8, 9, 11—13, 15, 25, 26.
5 . . . N. W. le 5—7, 19, 27.
Cinq jours de vents forts, le 1, 3, 5, 25, 26.

La température de l'air.

6 jours fereins, le 6, 7, 14—16, 24.
12 à moitié couverts, le 4, 5, 8, 10—13, 17, 18, 23, 25, 27.
12 couverts, le 1—3, 9, 19—22, 26, 28—30.
7 pluvieux, le 1, 3, 4, 8, 9, 26, 27.
dont un feul de pluie copieufe, le 4.
8 de brouillards, le 16, 18—22, 24, 26.
4 de bruine, le 20, 25, 28, 30.
2 de gelée blanche, le 10, 17.
5 de gelée, le 7, 8, 10, 14, 15.

Le Baromètre a été:

2 jours entre 26″, 10‴, —12‴, le 22 & 23.
0 . . . . . . 27 0 — 2,
1 . . . . . . 2 — 4, le 24.
1 . . . . . . 4 — 6, le 25.
3 . . . . . . 6 — 8, le 1, 2, 26.
4 . . . . . . 8 —10, le 3—5, 30.
4 . . . . . . 10 —12, le 8, 11, 12, 21.
5 . . . . . . 28 0 — 2, le 9, 10, 13, 17, 18.
6 . . . . . . 2 — 4, le 6, 15, 20, 27—29.
4 . . . . . . 4 — 6, le 7, 14, 16, 19.

On n'avoit peut-être jamais vu tomber le baromètre auffi bas & auffi fubitement qu'il a fait le 22 de ce mois; en foixante heures, à peu près, il defcendit depuis 28 pouces 4 ½ lignes à 26 pouces 11 ½ lignes; après une chûte fi extraordinaire de 17 lignes de Paris, il eft refté pendant deux jours au même degré de chûte, & n'eft revenu que le 28, par une gradation lente de cinq jours, au point d'où il étoit tombé. Le thermomètre dans tout ce tems là n'a pas varié de plus de deux degrés, c'eft-à-dire du 5 au 3, le vent a toujours été autour de la plage du fud, & le plus fouvent très foible, du moins dans nos contrées. Il n'y a eu ni pluies ni ouragans, en un mot, nulle caufe fenfible n'avoit annoncé, & nul effet remarquable n'a fuivi ce changement fubit & prodigieux du poids de l'atmofphère.

Le Thermomètre a été à midi:

4 jours entre les degrés 2— 4, le 7, 8, 13, 14.
20 . . . . 4— 6, le 1, 6, 9—12, 15—28.
4 . . . . 6— 8, le 2, 3, 29, 30.
2 . . . . 2—10, le 4, 5.

DÉCEMBRE 1768.

La direction du vent.

1 jour N. le 10
3 . . N. E. le 11, 12, 14.
5 . . E. le 13, 15–17, 23.
4 . . S. E. le 3, 18, 24, 25.
6 . . S. W. le 4, 19, 20, 22, 30, 31.
10 . . W. le 1, 2, 5–7, 21, 26–29.
2 . . N. W. le 8. 9.
Six jours de vents forts, le 1, 4, 16, 26–28.

La température de l'air.

7 jours ſereins, le 7, 10, 16, 23–25, 31.
12 à moitié couverts, le 2–6, 8, 11, 15, 17, 18, 22, 30.
12 couverts, le 1, 9, 12–14, 19–22, 26–29.
2 pluvieux, le 26, 27.
2 de neige, le 12, 13.
3 de bruine, le 8, 9, 19.
1 de brouillard, le 2.
4 de gelée blanche, le 3, 4, 6, 7.
12 de gelée, le 10–18, 20, 23, 24.

Le Baromètre a été:

1 jour entre 27″ 6– 8‴, le 1.
0 8–10,
3 . . . . . 10–12, le 2, 3, 29.
7 . . . . . 28 0– 2, le 4, 16–18, 27, 30, 31.
6 . . . . . 2– 4, le 15, 19–21, 26, 28.
14 . . . . . 4– 5, 5, le 5–14, 22–25.

Le Thermomètre a été à midi:

5 jours entre les degrés −4 & −2, le 13–17.
2 . . . . −2 & 0, le 12, 18.
3 . . . . 0 & +2, le 9–11.
11 . . . . +2 & +4, le 6–8, 19, 20, 22–25, 27, 28.
9 . . . . +4 & +6, le 2–5, 21, 26, 29–31.
1 . . . . +6 & +8, le 1.

Aurores Boréales en 1768.

La seule remarquable est celle du 5 Décembre, à cinq heures & demie du soir. Le ciel parut en feu vers le N. E. au point qu'on crut voir un incendie; il n'y avoit que quelques nuages à l'horison, & les étoiles de la première grandeur étoient très visibles; cette couche de feu s'élevoit jusqu'à près de 30 degrés au dessus de l'horison, & elle occupoit un pareil espace en amplitude. Insensiblement ce phénomène s'étendit par le nord au N. W. & alors on s'apperçut clairement que c'étoit la lumière boréale qui embrassa enfin au-delà de la moitié de l'horison depuis le S. E. vers le N. E. par le nord, & qui s'éleva au-dessus du zénith de près de dix degrés vers le midi. Entre les colonnes ou gerbes enflammées, paroissoient d'espaces en espaces, des colonnes presque verticales d'une couleur blanche semblable à celle des aurores boréales ordinaires. Mais je n'ai pas observé les vibrations qui accompagnent régulièrement celles-ci. A mesure que cette lumière avançoit vers l'ouest, elle disparut vers le nord-est; & au bout d'une heure, il ne resta qu'une lumière boréale ordinaire du côté du nord, qui occupoit l'horison depuis le nord jusqu'à l'ouest, & qui s'élevoit à peu près à 25 degrés. Les nuages l'interceptoient en plusieurs endroits, & ne permettoient pas d'en voir toute l'étendue.

TABLEAU des hauteurs barométriques extrèmes & moyennes de chaque mois pour l'année 1769.

Mois.	Jour.	Le plus haut dégré.	Jour.	Le plus bas degré.	Variation totale.	Le milieu.	Hauteur moyenne.
Janv.	le 5,9,15,18,27	28″ 3‴ 5	le 29	27″ 2‴ 5	13‴	27″ 9	28″ 0, 6
Févr.	le 20	28, 3, 5	le 8	27, 2, 5	13,	27, 9	27,10, 3
Mars	le 26	28, 5	le 12	27, 8, 5	8, 5	28, 0,75	28, 1,18
Avril	le 26	28, 5, 5	le 11	27, 6, 5	11,	28, 0	28, 0,22
Mai	le 2	28, 5	le 11	27, 6, 5	10, 5	28, 0	27,11,73
Juin	le 8	28, 3 5	le 17	27, 7, 5	8,	27, 11, 5	27,11, 9
Juillet	le 4	28, 4, 5	le 29	27, 5, 5	11,	27, 11	28, 0,76
Août	le 2	28, 2,	le 20	27, 7, 5	6, 5	27, 10, 75	27,11,94
Sept.	le 3, 18, 19	28, 4, 5	le 25	27, 5	11, 5	27, 10, 75	27,11,81
Oct.	le 14, 15	28, 6, 5	le 31	27, 7, 5	9, 5	28, 1, 75	28, 2,12
Nov.	le 12	28, 5	le 15	27, 4, 75	12, 25	27, 10, 8	27,10, 3
Déc.	le 4	28, 6, 5	le 24	27, 0, 25	18, 25	27, 9, 5	28, 0,35
Année entièr.		28″ 6‴ 5		27″ 0‴ 25	18‴ 25	27″ 11.06	28″ 0‴ 1

REMARQUE.

On fera peut-être furpris que la hauteur moyenne du baromètre foit à Berlin de 28 pouces & $\frac{1}{10}$ de lignes de Paris, tandis qu'on ne l'eſtime même au niveau de la mer que de 28 pouces; mais 1°. cette hauteur moyenne n'eſt que celle de l'année 1769; peut-être ſera-t-elle moindre dans d'autres années. 2°. Les hauteurs barométriques abſolues dépendent beaucoup de la bonne conſtruction du baromètre, & de la qualité du mercure. 3°. L'effet de la dilatation due à la chaleur n'eſt pas déduit des hauteurs obſervées. Enfin il n'eſt pas bien ſûr que la hauteur moyenne du baromètre à la mer ne ſoit que de 28 pouces; M. l'Abbé Chappe l'a déterminée par diverſes obſervations à 28 pouces 1, 5 lignes.

TABLEAU des hauteurs thermométriques extrêmes & moyennes de chaque mois pour l'année 1769 à midi.

Mois.	Jours.	Le plus haut degré.	Jours.	Le plus bas degré.	Différence totale.	Le milieu.	Chaleur moyenne.
Janvier	le 13	+ 5ᵈ,	le 31	− 6ᵈ,	11ᵈ	− 0ᵈ, 5	+ 1ᵈ, 58
Février	le 28	+ 9	le 4	− 7, 5	16, 5	+ 0, 75	+ 1, 78
Mars	le 15	+ 10	le 30	+ 1	9	+ 5, 5	+ 4, 7
Avril	le 14	+ 16	le 7	+ 2, 5	13, 5	+ 9, 25	+ 9, 95
Maï	le 28	+ 21, 5	le 7	+ 3, 5	18	+ 12, 5	+ 12, 3
Juin.	le 6	22, 5	le 21	11	11, 5	+ 16, 75	+ 16
Juillet	le 19	22, 5	le 30	11	11, 5	+ 16, 75	+ 17, 4
Août	le 6	23, 5	le 20	13	10, 5	+ 18, 25	+ 17, 08
Sept.	le 1	21, 5	le 26	7, 5	14	+ 14, 5	+ 14, 6
Octob.	le 31	12, 5	le 24	+ 2	10, 5	+ 7, 25	+ 6, 3
Nov.	le 1	+ 11, 5	le 19	− 1, 5	13	+ 5	+ 4, 08
Déc.	le 24	+ 6, 25	le 10	− 2	8, 25	+ 2	+ 4, 2
Année entiere.		+ 23, 5		− 7, 5	31	+ 9, 04	+ 9, 16

Le

LE MÊME TABLEAU pour l'heure du matin & du soir.

Mois.	Jours.	Le plus haut degré.	Jours.	Le plus bas degré.	Différence totale.	Le milieu.	Chaleur moyenne.
Janvier,	le 13	+ 3 d.	le 4	−10, 5 d.	13, 5	− 3,75	+ 0,76
Février,	le 28	+ 3	le 2	− 9	12	− 3	− 0, 23
Mars,	le 15	+ 4, 5	le 30	− 2	6, 5	+ 1, 25	+ 2, 2
Avril,	le 14	+ 11	le 7	+ 2	13	+ 4, 5	+ 5, 8
Mai,	le 28	+ 16	le 7	+ 3, 5	12, 5	+ 9,75	+ 8, 7
Juin,	le 6	+ 15	le 21	+ 8	7	+ 11, 5	+ 11, 6
Juillet,	le 18	+ 17	le 10	+ 9, 5	7, 5	+ 13, 25	+ 13
Août,	le 6	+ 17, 5	le 23	+ 9	8, 5	+ 13, 25	+ 11, 28
Sept.	le 1	+ 15	le 26	+ 7, 5	7, 5	+ 11, 25	+ 10, 4
Oct.	le 31	+ 7, 5	le 24	− 2	9, 5	+ 2,75	+ 3, 4
Nov.	le 1	+ 8, 5	le 19	− 5	13, 5	+ 1,75	+ 2,08
Déc.	le 20	+ 5, 5	le 10	5,75	11, 25	− 0, 12	+ 2, 15
Année entière.		+ 17, 5		− 10, 5	28 d	+ 5,05	+ 5,96

OBSERVATIONS plus détaillées sur chaque mois.

JANVIER 1769.

La direction du vent.

2 jours N. le 9, 29.
3 . . . N. E. le 4, 8, 19.
9 . . . E. le 5, 6, 10, 16, 20, 21, 24—26.
3 . . . S. E. le 7, 22, 23.
4 . . . S. W. le 1, 2, 3, 27.
7 . . . W. le 11—15, 17, 28.
2 . . . N. W. le 18, 30.
Cinq jours de vents forts, le 12, 13, 19, 29, 30.

La température de l'air.

2 jours sereins, le 1, 31.
5 à moitié couverts, le 3, 13, 16, 17, 30.
22 couverts, le 2, 4—12, 14, 15, 18, 19, 21—28.
3 nébuleux, le 6, 7, 25.
5 pluvieux, le 11, 12, 19, 28, 29.

4 de neige, le 19, 20, 29, 30.
3 de bruine, le 4, 5, 8.
1 de gelée blanche, le 10.
8 de gelée, le 11, 16, 20, 21, 23, 25, 30, 31.

Le Baromètre a été :

1 jour entre 27″, 2— 4‴, le 29.
1 . . . . 8—10, le 30.
7 . . . . 10—12, le 2, 3, 11—14, 31.
7 . . . . . 28, 0— 2, le 1, 6, 7, 20—22, 28.
15 . . . . 2— 4, le 4, 5, 8—10, 15—19, 23—27.

N. B. Le 29 le mercure avoit descendu en 48 heures de 13 lignes. Le vent qui, le 27, étoit à l'est, passa le 28 au sud-ouest; le 29 à l'ouest, accompagné de pluie, de neige, & d'ouragan. Le 30 il devint nord-nord-est, avec bourasque, neige abondante & forte gelée.

Le Thermomètre a été à midi :

2 jours entre les degrés −6 & −4, le 30, 31.
1 . . . . −4 & −2, le 21.
16 . . . . 0 & +2, le 5—11, 18—20, 22—27.
1 . . . . +4 & +6, le 13.

FÉVRIER 1769.

La direction du vent.

2 jours N. E. le 11, 15.
8 . . . E. le 1, 2, 4, 10, 12—14, 24.
4 . . . S. E. le 3, 16—18.
1 . . . S. le 22.
9 . . . S. W. le 5—9, 23, 26—28.
3 . . . W. le 20, 21, 25.
1 . . . N. W. le 19.
Cinq jours de vents forts le 7, 8, 9, 25, 26.

La température de l'air.

1 jour serein, le 2.
8 à moitié couverts, le 3, 6, 8, 9, 15, 17, 21, 24.
18 couverts, le 1, 4, 5, 10—14, 16, 18—20, 22, 23, 25—28.
4 nébuleux, le 11, 18—20.

5 pluvieux, le 7, 8, 22, 26, 28.
7 de neige, le 4, 7, 8, 16, 20, 23, 25.
3 de bruine, le 18, 19, 23.
6 de forte gelée, le 1—5, 15.

Le Baromètre a été :

1 jour entre 27″, 2— 4‴, le 8.
0 . . . . 4— 6,
6 . . . . 6— 8, le 7, 9, 10, 23, 24, 26.
5 . . . . 8—10, le 5, 6, 11, 25, 27.
5 . . . . 10—12, le 3, 4, 12, 22, 28.
4 . . . . . 28, 0— 2, le 1, 13, 17, 18.
7 . . . . 2— 4, le 2, 14, 15, 16, 19, 20, 21.

N. B. 48 heures avant la grande chûte du baromètre, il y avoit eu un tremblement de terre à Lisbonne le 6 Février à 3 heures après midi; le vent resta sud-ouest du 5 au 9, mais il se renforça dès le 7 à midi, & devint variable le 8.

Le Thermomètre a été à midi :

1 jour entre les degrés —8 &— 6, le 4.
1 . . . . —6 &— 4, le 2.
3 . . . . —4 &— 2, le 1, 3, 5.
2 . . . . —2 & 0, le 14, 15.
7 . . . . 0 &+ 2, le 6, 10—13, 16, 25.
9 . . . . +2 &+ 4, le 7—9, 17—20, 24, 26.
4 . . . . +4 &+ 6, le 21, 22, 23, 27.
0 . . . . +6 &+ 8.
1 . . . . +8 &+10, le 28.

MARS 1769.

La direction du vent.

6 jours N. E. le 9, 10, 25, 28—30.
2 . . . E. le 26, 27.
6 . . . S. E. le 8, 11—14, 31.
8 . . . S. W. le 1, 2, 5, 6, 15, 18, 20, 24.
6 . . . W. le 3, 4, 7, 16, 19, 21.
3 . . . N. W. le 17, 22, 23.
Trois jours de vents forts, le 1, 3, 17.
Un jour de gros vent N. W. La nuit du 21 au 22 le baromètre tomba de 28″, 3‴, à 28″, 0‴, 5.

La température de l'air.

4 jours ſereins, le 5, 15, 29, 30.
10 à moitié couverts, le 1—3, 6, 8, 12, 13, 16, 21, 28.
17 couverts, le 4, 7, 9—11, 14, 17—20, 22—27, 31.
2 nébuleux, le 11, 12.
13 pluvieux, le 1, 2, 7—10, 16—19, 22—24.
6 de neige, le 7—10, 25, 31.
4 nuits de gelée, le 26, 29, 31.
1 de gelée blanche, le 21.

Le Baromètre a été :

1 jour entre 27", 8 à 10''', le 12.
4 . . . . 10 à 12, le 1, 7, 11, 13.
13 . . . . . 28, 0 à 2, le 2, 6, 8—10, 14, 16—19, 22, 24, 31.
8 . . . . 2 à 4, le 3, 5, 15, 20, 21, 23, 25, 30.
5 . . . . 4 à 5, le 4, 26—29.

Le Thermomètre a été à midi :

4 jours entre les degrés 0 & + 2, le 7, 9, 29, 30.
8 . . . . 2 & 4, le 10, 11, 22, 23, 25—27, 31.
10 . . . . 4 & 6, le 3, 4, 8, 12, 18—21, 24, 28.
7 . . . . 6 & 8, le 1, 2, 6, 13, 14, 16, 17.
2 . . . . 8 & 10, le 5, 15.

AVRIL 1769.

La direction du vent.

7 jours N. E. le 2—7, 21.
7 . . . E. le 1, 8, 22—26.
5 . . . S. E. le 17, 19, 20, 27, 28.
6 . . . S. W. le 9, 10, 11, 13, 14, 29.
5 . . . W. le 12, 15, 16, 18, 30.
Deux jours de vents forts, le 5, 27.

La température de l'air.

11 jours ſereins, le 8, 13, 21, 23—30.
9 à moitié couverts, le 6, 7, 10, 12, 16, 18—20, 22.
10 couverts, le 1—5, 9, 11, 14, 15, 17.
7 pluvieux, le 2, 4, 9—11, 17.
2 nuits de gelée du 6 au 7, & du 7 au 8.

Le Baromètre a été :

1 jours entre 27″, 6 à 8‴, le 11.
2 . . . . 8 à 10, le 9, 10.
12 . . . . 10 à 12, le 1, 8–12, 14, 15, 17.
4 . . . . . . 28, 0 à 2, le 13, 16, 18–20.
5 . . . . 2 à 4, le 21, 23, 24, 29, 30.
5 . . . . 4 à 6, le 22, 25–28.

N. B. Il tomba le 8 & les trois jours ſuivants, une pluie ſi abondante en Portugal, que le Tage forma, par ſon débordement, de vaſtes inondations; ce même jour le Baromètre deſcendit ici de 3 lignes, & il continua de deſcendre juſqu'au 11me jour, où il fut au plus bas de tout le mois. C'eſt dans cet intervalle du 8 au 11 que le vent conſtant d'eſt devint tout-à-coup le 9 ſud-oueſt. Il y avoit eu le 7 un tremblement de terre à Liſbonne, & le 6 une éruption du mont Hecla.

Le Thermomètre a été à midi :

3 jours entre les degrés +2 &+4, le 1, 2, 8.
3 . . . . 4 & 6, le 3, 4, 7.
3 . . . . 6 & 8, le 5, 6, 9.
2 . . . . 8 & 10, le 21, 22.
7 . . . . 10 & 12, le 10, 15–17, 23, 25, 26.
11 . . . . 12 & 14, le 11–13, 18–20, 24, 27–30.
1 . . . . 14 & 16, le 14.

MAI 1769.

5 jours N. E. le 2, 10, 14, 15, 18.
5 . . . E. le 12, 16, 21–23.
5 . . . S. E. le 9, 24–26, 28.
6 . . . S. W. le 3, 17, 19, 20, 29, 31.
1 . . . W. le 5.
9 . . . N. W. le 1, 4, 6–8, 11, 13, 27, 30.
Sept jours de vents forts, le 1, 3, 6, 7, 12, 26, 31.

La température de l'air.

8 jours ſereins, le 8, 9, 18, 22–25, 28.
12 à moitié couverts, le 2, 4, 12–14, 16, 17, 19, 26, 27, 30, 31.
11 couverts, le 1, 3, 5–7, 10, 11, 15, 20, 21, 29.
15 pluvieux, le 1, 3, 5–7, 10–13, 17, 20, 21, 26, 29, 31.
1 d'orage, le 31. Cet orage paſſa au S. W. de Berlin, & fut très-violent aux environs de Vittemberg où la gelée abîma les vignes.

Le Baromètre a été :

1 jour entre 27", 6 à 8‴, le 11.
3 . . . . 8 à 10, le 10, 12, 29.
15 . . . . 10 à 12, le 6–9, 13–20, 28, 30, 31.
5 . . . . . . 28, 0 à 2, le 1, 21, 25–27.
6 . . . . 2 à 4, le 3–5, 22–24.
1 . . . . 4 à 5, le 2.

Le Thermomètre a été à midi :

1 jour entre les degrés + 2 & +4, le 7.
1 . . . . 4 & 6, le 1.
4 . . . . 6 & 8, le 3, 4, 10, 11.
7 . . . . 8 & 10, le 2, 5, 6, 8, 9, 12, 15.
2 . . . . 10 & 12, le 14, 16.
3 . . . . 12 & 14, le 13, 17, 21.
5 . . . . 16 & 18, le 18, 19, 29–31.
3 . . . . 18 & 20, le 23, 25, 26.
2 . . . . 20 & 22, le 24, 28.

JUIN 1769.

La direction du vent.

2 jours N.E. le 29, 30.
1 . . . E. le 15.
2 . . . S. E. le 5, 24.
10 . . . S. W. le 1, 4, 6–10, 18, 21, 25.
6 . . . W. le 2, 11–13, 19, 26.
9 . . . N. W. le 3, 14, 16, 17, 20, 22, 23, 27, 28.
Quatre jours de vents forts, le 2, 18, 20, 21.

La température de l'air.

3 jours ſereins, le 12, 23, 24.
15 à moitié couverts, le 3–5, 7–10, 15–18, 26, 27, 29, 30.
11 couverts, le 1, 2, 6, 11, 13, 14, 20–22, 25, 28.
18 pluvieux, le 1, 4, 7, 9–11, 13, 14, 16, 18, 19, 21, 22, 25–29, dont onze de pluie abondante, le 10, 11, 14, 16, 19, 21, 22, 25, 27–29.

Le Baromètre a été :

1 jour entre 27″, 6 à 8‴, le 17.
3 . . . . 8 à 10, le 18, 19, 29.
5 . . . . 10 à 12, le 15, 16, 22, 28, 30.
14 . . . . . 28, 0 à 2, le 1—3, 6, 10, 11, 14, 20, 21, 23—27,
7 . . . . 2 à 4, le 4, 3, 7—9, 12, 13.

Le Thermomètre a été à midi :

3 jours entre les degrés 11 & 12, le 14, 16, 21.
4 . . . . 12 & 14, le 19, 20, 22, 23.
10 . . . . 14 & 16, le 2—4, 11, 12, 15, 17, 26—29.
5 . . . . 16 & 18, le 1, 5, 13, 18, 25.
3 . . . . 18 & 20, le 8, 24, 30.
4 . . . . 20 & 22 $\frac{1}{2}$, le 6, 7, 9, 10.

Ce mois a été exemt d'orages.

JUILLET 1769.

3 jours N. E. le 3, 23, 25.
4 . . . E. le 20—22, 24.
2 . . . S. E. le 16, 17.
2 . . . S. W. le 18, 19.
6 . . . W. le 4, 15, 28—31.
14 . . . N. W. le 1, 2, 5—14, 26, 27.
Dix jours de vents forts, le 1, 2, 6, 7, 22, 23, 28—31.

La température de l'air :

3 jours sereins, le 4, 5, 16.
19 à moitié couverts, le 2, 3, 6, 11, 15, 17, 19, 20, 22, 25, 27, 28, 31,
9 couverts, le 1, 12—14, 18, 21, 26, 29, 30.
15 pluvieux, le 1, 2, 8, 9, 12, 14, 17, 18, 20, 22, 23, 26, 28, 29, 30.
dont dix de pluie copieuse, le 9, 12, 17, 18, 21, 23, 28—30.
5 de tonnerre, le 17, 18, 20, 23, 24.
4 d'éclairs au loin sans tonnerre, le 12, 21, 22, 25.

Le Baromètre a été :

1 jour entre 27″, 6 à 8‴, le 29.
1 . . . . 8 à 10, le 30.

4 . . . . 10 à 12, le 9, 22, 28, 31.
16 . . . . . . 28 0 à 2, le 1, 2, 7, 8, 10, 11, 17–21, 23–27.
7 . . . . 2 à 4, le 3, 6, 12–16.
2 . . . . 4 à 5, le 4, 5.

Le Thermomètre a été à midi :

1 jour entre les degrés 11 & 12, le 30.
4 . . . . 12 & 14, le 1, 10, 29, 31.
6 . . . . 14 & 16, le 2, 7, 9, 11, 26, 28.
5 . . . . 16 & 18, le 3, 6, 8, 13, 17.
6 . . . . 18 & 20, le 4, 12, 14, 15, 21, 22.
9 . . . . 20 & 22½, le 5, 16–20, 23–25.

AOUST 1769.

La direction du vent.

5 jours S. E. le 10, 12, 22, 23, 30.
3 . . . S. le 25–27.
8 . . . S. W. le 6, 7, 13, 15, 20, 21, 28, 31.
6 . . . W. le 8, 9, 11, 14, 24, 29.
9 . . . N. W. le 1–5, 16–19.
Neuf jours de vents forts, le 3, 7, 9, 14, 20, 21, 27, 28, 31.

La température de l'air.

3 jours fereins, le 10, 15, 25.
16 à moitié couverts, le 1, 3, 5, 6, 9, 13, 14, 19, 22, 24, 26, 27, 30, 31.
12 couverts, le 2, 4, 7, 8, 11, 12, 16–18, 23, 28, 29.
15 pluvieux, le 7, 8, 11–14, 16, 18–20, 23, 24, 27–29.
3 de tonnerre, le 8, 20, 24.

Le Baromètre a été :

4 jours entre 27″ 8 à 10‴, le 20–23.
6 . . . . . . 10 à 12, le 13, 14, 16–18, 24.
21 . . . . . . 28 0 à 2, le 1–12, 15, 19, 25–31.

Le Thermomètre a été à midi :

3 jours entre les degrés 12 & 14, le 19, 20, 23.
10 . . . . 14 & 16, le 1, 2, 11, 13, 16, 18, 21, 22, 24, 29.

13

13 . . . . . . 16 & 18, le 3, 4, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 25, 28, 30.
2 . . . . 18 & 20, le 7, 10.
2 . . . . 20 & 22, le 5, 31.
1 . . . . 22 & 24, le 6.

SEPTEMBRE 1769.

La direction du vent.

5 jours S. E. le 4, 5, 7, 10, 18.
2 . . . S. le 19, 28.
8 . . . S. W. le 1, 6, 8, 11, 12, 14, 20, 23.
9 . . . W. le 2, 9, 15, 16, 24–27, 29.
6 . . . N. W. le 3, 13, 17, 21, 22, 30.
Dix jours de vents forts, le 12. 13, 15–17, 23, 26, 27, 29, 30.
Deux jours de vents très forts, le 24, 25.

La température de l'air.

12 jours presque sereins, le 3–5, 9, 10, 14, 16, 18–20, 23, 24
9 à moitié couverts, le 1, 6, 7, 13, 15, 17, 25, 26, 29.
9 couverts, le 2, 8, 11, 12, 21, 22, 27, 28, 30.
13 pluvieux, le 2, 8, 11, 13, 15, 22–27, 29, 30.
dont quatre de pluies abondantes, le 8, 22–24.
2 nébuleux, le 7, 28.
1 d'éclairs sans tonnerre, le 1.

Le Baromètre a été:

1 jour entre 27″, 5 à 6‴, le 25.
2 . . . . . 6 à 8, le 11, 12.
3 . . . . . 8 à 10, le 13, 24, 26.
7 . . . . . 10 à 12, le 6–8, 10, 15, 22, 23.
10 . . . . . 28; 0 à 2, le 1, 5, 9, 14, 16, 21, 27–30.
4 . . . . . 2 à 4, le 2, 4, 17, 20.
3 . . . . . 4 à 5, le 3, 18, 19.

N. B. Le 25, jour de la plus grande chûte du baromètre, il y avoit eu un tremblement de terre aux environs du Rhin, du côté de Gernsheim, à sept heures du matin. Le baromètre, à cette heure là, étoit ici à 27, 8 lignes; à midi il étoit descendu à 27″, 5‴. Ce jour & le precédent le vent d'Ouest fut véhément.

Le Thermomètre a été à midi :

1 jour entre les degrés 6 & 8, le 26.
1 . . . . 8 & 10, le 25.
4 . . . . 10 & 12, le 23, 24, 27, 30.
7 . . . . 12 & 14, le 12, 13, 16, 17, 22, 28, 29.
5 . . . . 14 & 16, le 11, 14, 15, 18, 21.
7 . . . . 16 & 18, le 2, 3, 7–9, 19, 20.
4 . . . . 18 & 20, le 4–6, 10.
1 . . . . 20 & 22, le 1.

OCTOBRE, 1769.

La direction du vent.

1 jour N. le 10.
5 . . . N. E. le 1, 12, 14, 22, 23.
13 . . . E. le 2–9, 15–18, 24.
2 . . . S. E. le 29, 30.
1 . . . S. le 19.
2 . . . S. W. le 20, 31.
3 . . . W. le 11, 26, 28.
4 . . . N. W. le 13, 22, 25, 27.
6 jours de vents un peu forts, le 6, 9, 13, 22, 25, 27.

La température de l'air.

5 jours ſereins, le 15–18, 20.
10 à moitié couverts, le 10, 11, 13–15, 24–26, 30, 31.
15 couverts, le 1–9, 21–23, 27–29.
6 nébuleux, le 18, 19, 22, 29–31.
10 pluvieux, le 4, 6, 10–12, 21, 25, 27–29.
1 de petite neige, le 4.
2 de gelée blanche, le 18, 26.
1 nuit de gelée, du 14 au 15.

Le Baromètre a été :

1 jour entre 27″ 7 à 8‴, le 31.
1 . . . . 8 à 10, le 30.
3 . . . . 10 à 12, le 8, 9, 29.
6 . . . . . 28, 0 à 2, le 7, 10, 21, 22, 27, 28.

11 . . . . 2 à 4, le 1—6, 11, 20, 23, 25, 26.
6 . . . . 4 à 6, le 12—16—19, 24.
3 . . . . 6 à 7, le 13—15.

Le Thermomètre a été à midi :

4 jours entre les degrés 2 & 4, le 6, 23, 24, 29.
10 . . . . 4 & 6, le 2, 5, 7, 14, 15, 19, 26, 28.
10 . . . . 6 & 8, le 1, 8, 11—13, 16, 18, 25, 27, 30.
5 . . . . 8 & 10, le 9, 10, 17, 21, 22.
2 . . . . 10 & 12, le 5, 20, 31.

NOVEMBRE 1769.

La direction du vent.

5 jours N. E. le 11, 16—18, 20.
1 . . . E. le 10.
2 . . . S. E. le 12, 19.
1 . . . S. le 13.
6 . . . S. W. le 2, 3, 8, 23, 24, 29.
8 . . . W. le 1, 4—6, 14, 20—22.
7 . . . N. W. le 7, 9, 15, 25—28.
Cinq jours de vents forts, le 24, 27, 29.

La température de l'air.

4 jours sereins, le 11, 12, 19, 28.
13 à moitié couverts, le 1—5, 7—9, 14, 16, 18, 22, 27.
13 couverts, le 6, 10, 13, 15—17, 20, 21, 23—26, 29, 30.
16 pluvieux, le 1, 4—8, 13—15, 23—27, 29, 30.
5 de neige, le 16, 23, 25—27.
1 de grêle, le 25.
3 de brouillards, le 3, 8, 23.
5 de gelée, le 12, 16—19.

Le Baromètre a été :

2 jours entre 27″ 4 à 6‴, le 15, 25.
7 . . . . 6 à 8, le 6—8, 14, 23, 27, 29.
5 . . . . 8 à 10, le 5, 9, 13, 24, 30.
8 . . . . 10 à 12, le 1—4, 16, 17, 22, 26.
2 . . . . . 28, 0 à 2, le 10, 18.

4 . . . . . 28″, 2 à 4, le 11, 14, 19, 20.
2 . . . . 4 à 5, le 12, 28.

Le Thermomètre a été à midi :

3 jours entre les degrés − 2 & 0, le 17−19.
9 . . . . 0 & + 2, le 11, 12, 15, 16, 20, 22, 27, 28, 30.
7 . . . . 2 & 4, le 10, 13, 21, 23, 24, 26, 29.
1 . . . . 4 & 6, le 25.
1 . . . . 6 & 8, le 14.
7 . . . . 8 & 10, le 2, 3, 5−9.
2 . . . . 10 & 12, le 1, 4.

DÉCEMBRE 1769.

La direction du vent.

3 jours N. E. le 1, 29, 30.
1 . . . E. le 16.
5 . . . S. E. le 6, 9, 10, 14, 15.
1 . . . S. le 5.
11 . . . S. W. le 3, 4, 7, 8, 11−13, 23, 24, 27, 31.
7 . . . W. le 2, 17, 20−22, 25, 26.
3 . . . N. W. le 18, 19, 28.
Trois jours de vents forts, le 18, 21, 26.
Quatre jours de gros vents, le 19, 24, 25, 27.

La température de l'air.

4 jours ſereins, le 1, 8−10.
4 à moitié couverts, le 11, 22, 23, 31.
16 couverts, le 2, 3, 7, 12, 15, 17, 18, 20, 21, 24−30.
7 nébuleux, le 4−6, 13, 14, 16, 19.
12 pluvieux, le 12, 13, 16−20, 23−27.
8 de neige, le 2, 18, 23, 26, 28−31.
3 de bruine, le 4, 5, 12.
2 de gelée blanche, le 9 & 10.
11 de forte gelée, le 1, 2, 6−10, 28, 31.

Le Baromètre a été :

1 jour entre 27″, 0 à 2‴, le 24.
4 jours . . . . . 4 à 6, le 19, 23, 26, 27.

2 . . . . 6 à 8, le 22, 25.
3 . . . . 8 à 10, le 20, 21, 28.
2 . . . . 10 à 12, le 17, 18.
3 . . . . . . 28, 0 à 2, le 15, 16, 29.
5 . . . . 2 à 4, le 2, 11, 14.
9 . . . . 4 à 6, le 1, 3, 6–10, 30, 31.
2 . . . . 6 à 7, le 4, 5.

Le Thermomètre a été à midi :

11 entre les degrés −2 & 0, le 1, 2, 6–10, 28–31.
9 . . . . 0 & +2, le 3–5, 11, 14, 15, 25–27.
6 . . . . 2 & 4, le 12, 13, 16–18, 23.
5 . . . . 4 & 6¼, le 19–22, 24.

AURORES BORÉALES *en* 1769.

Entre les diverſes lumières boréales qui ont paru cette année dans les mois de Septembre, Octobre & Novembre, la plus conſidérable a été celle du 24 Octobre. Elle commença vers les ſept heures du ſoir; d'abord elle ne formoit qu'un ſegment circulaire, dont l'amplitude horiſontale occupoit du Nord-Eſt vers l'Oueſt un arc d'environ 120d, & dont l'élévation alloit à 25d; les extrémités à l'Oueſt & au Nord-Eſt étoient d'un rouge enflammé. Vers les huit heures, la couleur du feu avoit diſparu, & l'on ne voyoit qu'une lumière d'une tres grande blancheur, ſans vibrations ſenſibles.

A neuf heures, le ſpectacle s'embellit; c'étoient des gerbes de lumière, coupées dans le ſens vertical en lames parallèles rouges & blanches, qui toutes alloient ſe réunir vers un centre commun, à 12 ou 15 degrés au delà du zénith. Les colonnes extrêmes à l'Oueſt & au Nord-Eſt formoient ſur tout de grandes maſſes enflammées. Un quart d'heure après, la lumière n'atteignit plus le zénith, & ne parut plus ſi enflammée. On appercevoit néanmoins encore quelquefois des traces d'une lumiere blanche au delà du zénith.

Vers les dix heures, la lumière étoit rentrée dans les premières bornes qu'elle occupoit à ſept heures, le côté le plus enflammé étoit celui du Nord-Eſt; le ſegment lumineux étoit d'un blanc clair, mais il paroiſſoit bordé d'un arc rougeâtre, d'où s'élevoient de tems en tems des gerbes enflammées au Nord-Nord-Eſt, juſqu'à la hauteur à peu près de 40 degrés.

Tome XXV. Année 1769.

A dix heures vingt-cinq minutes, l'amplitude horifontale parut confidérablement rétrécie du côté de l'Eft; mais l'élévation s'étendoit de nouveau jufqu'au zénith, & le paffoit même de quelques degrés. Les gerbes enflammées s'élevoient le plus fouvent jufqu'à la hauteur de l'étoile polaire, & c'étoit de la plage du nord que partoient les plus hautes; il en paroiffoit cependant auffi de tems en tems de très éclatantes vers l'Oueft.

A dix heures quarante minutes, il régnoit encore au zénith, & quelques degrés au delà, une bordure rouge très fenfible, qui fe terminoit à l'horifon vers l'Oueft. Tout l'horifon du Nord-Eft à l'Oueft par le Nord étoit très éclairé, mais fans jets ni gerbes enflammées. Il fembloit que la plus grande maffe de la clarté s'avançât fucceffivement, du Nord-Eft vers l'Oueft, à une hauteur de huit à dix degrés; de légères nuances interceptoient cette lumière en divers endroits.

A dix heures quarante-huit minutes, la bordure rouge du zénith avoit difparu; la plus grande clarté étoit au Nord Oueft. Elle occupoit jufqu'à douze degrés en hauteur. On ne voyoit plus de colonnes lumineufes, & de gros nuages couvroient tout l'horifon.

A onze heures quinze minutes, la lumière blanche n'étoit pas encore diffipée; elle formoit un fegment dont la flèche paffoit par le Nord-Nord-Oueft, & s'élevoit encore à quarante-cinq degrés.

A minuit, la corde du fegment lumineux occupoit encore à peu près quatre-vingts degrés du Nord-Nord-Eft au Nord-Oueft, & la flèche paffant par un vertical Nord-Nord-Oueft, ne s'élevoit plus qu'à douze ou quinze degrés.

Le 3 Novembre, il y eut encore une autre aurore boréale avec des gerbes couleur de feu, qui partoient du Nord-Nord-Oueft, puis du Nord; mais la plus grande élévation, à dix heures, ne fut que d'environ trente degrés.

Fin du troifième Tome.

De l'Imprimerie de LE BRETON, premier Imprimeur ordinaire du ROI, 1773.

MARS.

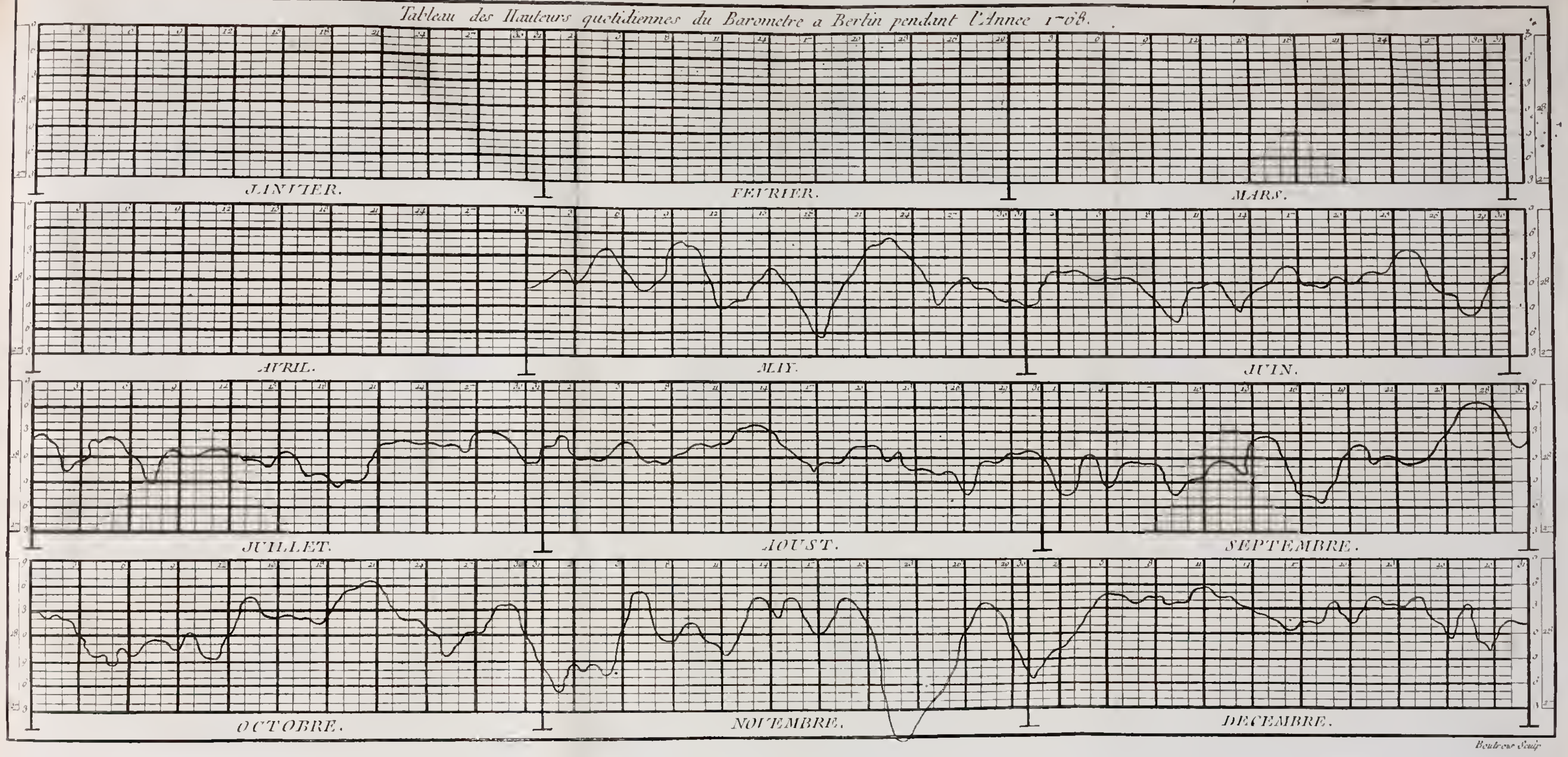
JUIN.

SEPTEMBRE.

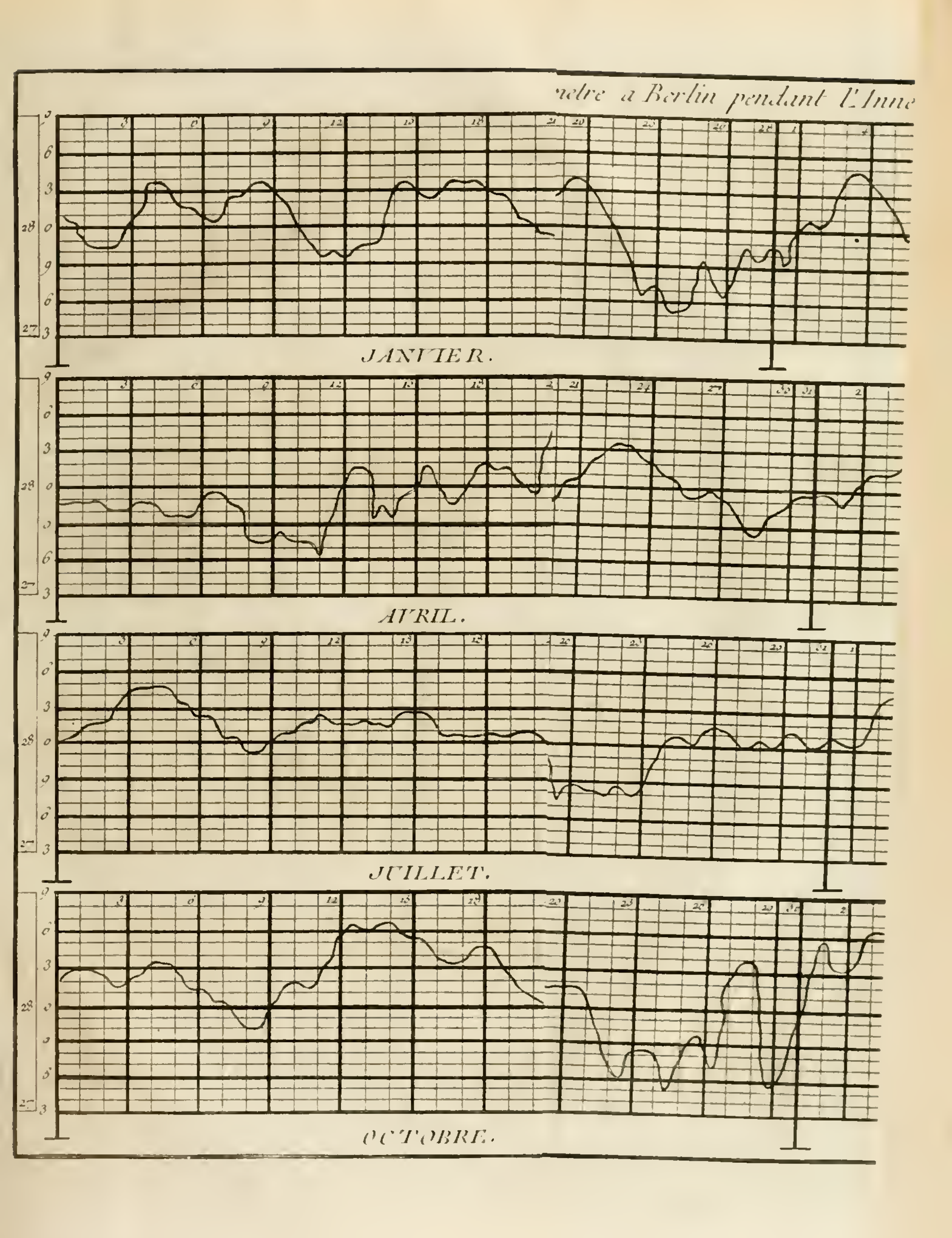
DECEMBRE.

Boutrois Sculp.

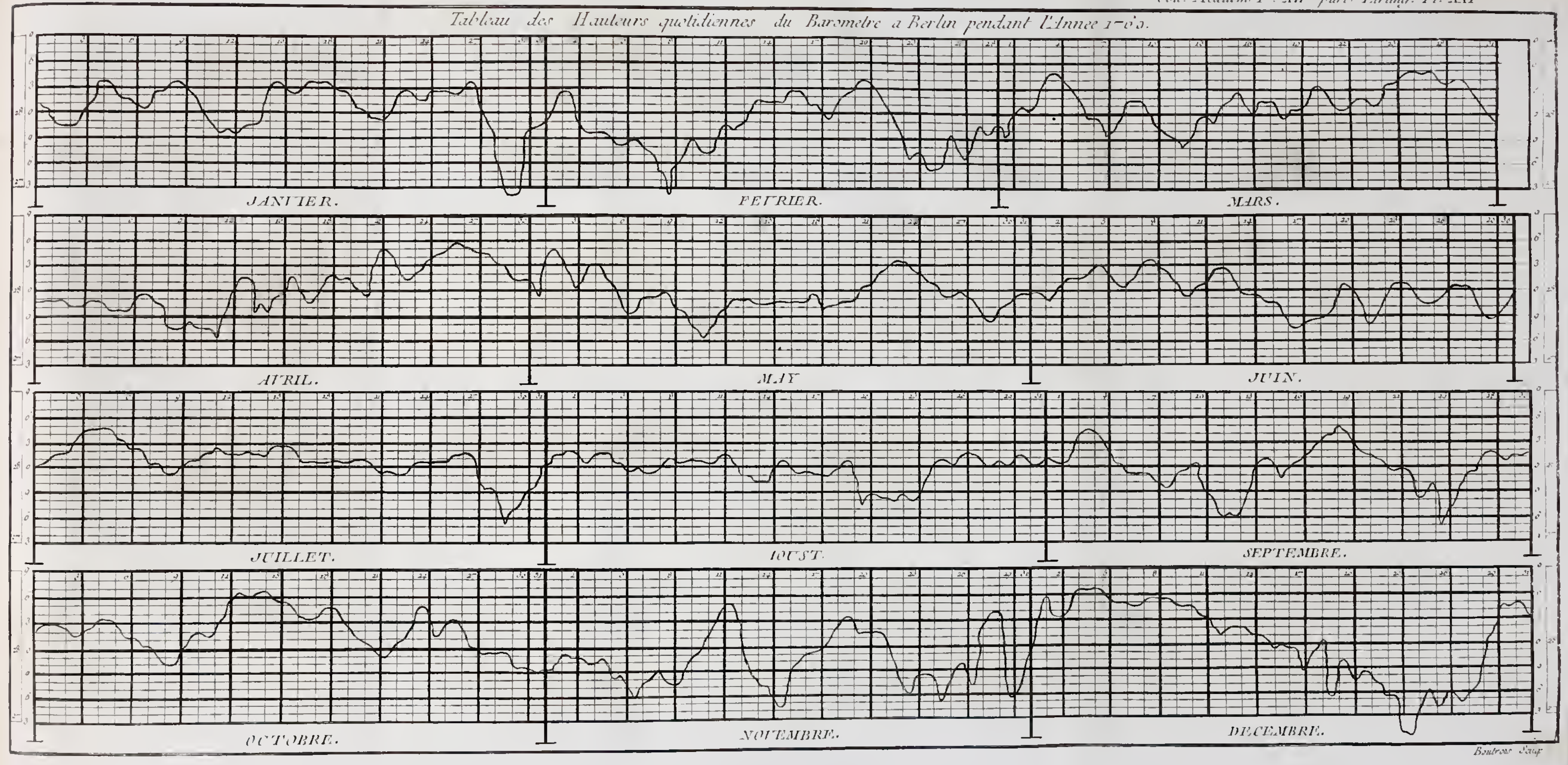
Tableau des Hauteurs quotidiennes du Barometre a Berlin pendant l'Annee 1768.



Boutrois Sculp.



-etre a Berlin pendant l'Anne
JANVIER.
AVRIL.
JUILLET.
OCTOBRE.


Coll. Academ. T. XII part. Etrang. Pl. XXI
Tableau des Hauteurs quotidiennes du Barometre a Berlin pendant l'Année 1763.
JANVIER.
FEVRIER.
MARS.
AVRIL.
MAY
JUIN.
JUILLET.
AOUST.
SEPTEMBRE.
OCTOBRE.
NOVEMBRE.
DECEMBRE.
Boutrois Sculp.



TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE TROISIÈME TOME.

Fin de la Table du troisième Tome.

TABLE GENERALE (a)
DES PIECES

Renfermées dans les trois Volumes des Mémoires de l'Académie Royale de Prusse, faisant partie de la Collection Académique.

TOME I.

ANATOMIE.

(a) Cette table comprend les 25 premières années des travaux de l'Académie, depuis son renouvellement en 1744 jusqu'en 1769.

TOME II.

TOME III.

PHYSIOLOGIE.

TOME I.

TOME II.

TOME III.

BOTANIQUE.

TOME I.

TOME II.

TOME III.

CHYMIE.

TOME I.

TOME II.

TOME III.

PHYSIQUE GÈNÉRALE ET PARTICULIÈRE.

TOME I.

(*a*) Nous avions déjà donné le précis de ce Mémoire dans l'*Appendix* du II. Volume page 37.

TOME II.

TOME III.

HISTOIRE NATURELLE.

TOME I.

TOME II.

TOME III.

PHILOSOPHIE SPÉCULATIVE.

TOME I.

TOME II.

(*a*) *Voyez* le Précis de ce Mémoire dans l'*Appendix* du II. Vol. p. 38. §. II.

(*b*) Nous avions déja donné l'extrait de cette Dissertation dans le même *Appendix*, p. 40. §. IV.

Réflexions

MÉDECINE.

TOME I.

TOME II.

TOME III.

CHIRURGIE.

TOME I.

TOME II.

TOME III.

ŒCONOMIE RURALE ET POLITIQUE.

ARTS UTILES ET LIBERAUX.

Fin de la Table Générale.

TABLE ALPHABÉTIQUE *

DES MATIÈRES

Contenues dans les trois Volúmes des Mémoires de l'Académie Royale de Prusse, faisant les Tomes VIII, IX & XII de la Collection Académique, Partie Etrangère.

A

* *N. B.* La lettre T indique le Tome; la lettre D les Discours; la lettre M les Mémoires; la lettre A les Appendix; & la lettre S les Supplémens. Le chiffre romain renvoie aux pages des Discours.

F

G

H

I

L

M

N

O

Œ

P

V

Fin de la Table alphabétique des Matières.



De l'Imprimerie de STOUPE, rue de la Harpe. 1774.









